



Sistemas eficientes y energías renovables

Foro de Tecnología y Energía

PRESENTACIÓN

Ponemos en sus manos la tercera edición de la publicación "Sistemas de Climatización y uso de energía renovables", tras el éxito cosechado con las dos primeras ediciones. Confiamos que esta nueva edición continúe siendo una publicación de referencia en cuanto a sistemas eficientes para la preparación de agua caliente y calefacción.

El año en curso será crucial para el desarrollo del sector del agua caliente y la calefacción en Europa, debido a la entrada en vigor de la directiva europea sobre etiquetado energético (ErP). Esta directiva supondrá la incorporación masiva a nuestro mercado de productos más eficientes y ecológicos, como las calderas de condensación. Asistiremos a la transformación más importante del mercado en las últimas décadas y, sin duda, los socios de FEGECA afrontarán este desafío ofreciendo los equipos más avanzados y liderando el proceso de comunicación a la sociedad y a los distintos agentes del mercado. Es una buena noticia la incorporación de estos sistemas, por eficiencia energética, ahorro y bajo nivel de emisiones.

Vicente Gallardo
Presidente de FEGECA



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Presentación	2
Índice de contenidos	3
FEGECA: Asociación de fabricantes de generadores y emisores de calor por agua caliente	5
Una asociación líder para la eficiencia energética y las energías renovables	6
Biomasa gaseosa – biogás natural	12
Combustibles líquidos procedentes de biomasa	14
Biomasa de madera	16
Con gasoil y gas al futuro	18
Ejemplos de modernización	21
Asesoramiento y certificación energéticos	22
Modernos sistemas de calefacción	24
Sistema de tecnología de condensación de gas con energía solar térmica	28
Sistema de tecnología de condensación con ventilación para viviendas multifamiliares	30
Sistema de tecnología de condensación de gasóleo	32
Sistema de instalación multivalente de calefacción	34
Sistema de bomba de calor aire-agua	36
Sistema bomba de calor geotérmica	38
Sistema caldera de pellets con sistema solar	40
Sistema de caldera de leña con sistema solar térmico	42
Instalación de microgeneración para viviendas multifamiliares	44
Tecnologías/productos	47
Principio de la tecnología de la condensación (gas)	48
Principio de la tecnología de la condensación (gasóleo)	50
El principio de la bomba de calor.....	52
Tipos de bombas de calor	54
Sistemas solares térmicos	56
Sistemas solares térmicos: Componentes	58
Calor obtenido de la madera.....	60
Calor obtenido de la leña	62
Sistemas combinados de calefacción y energía	64
Bomba de calor a gas	66
Distribución del calor	68
Calefacción y refrigeración de superficies (suelo radiante)	70
Radiadores	72
Sistemas de ventilación para viviendas	74
Sistemas de ventilación para viviendas con recuperación del calor y de la humedad	76
Tecnología de acumulación	78
Sistemas de salidas de humos - Sistemas de aplicación flexible para diferentes ambitos de usos	80
Depósitos	82
Técnica de regulación y comunicación inteligente	84
Grandes rendimientos	87
Grandes sistemas de calefacción.....	88
Gestión energética/sistemas innovadores de suministro de energía.....	91
Smart Grid/Smart Home	92
Con el gas hacia un futuro de energías renovables.....	94
Diseño Ecológico de productos que utilizan energía (ErP).....	97
FEGECA Miembros.....	107

Main body of the page, which is currently blank.



FEGECA: Asociación de fabricantes de generadores y emisores de calor por agua caliente

Una asociación líder en eficiencia energética y energías renovables



UNA ASOCIACION LIDER PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA Y LAS ENERGIAS RENOVABLES

A los socios de FEGECA, les une un tema central: la eficiencia y la ampliación de las energías renovables en los sistemas de calefacción, ofreciendo el máximo confort a los usuarios.

Los recursos energéticos fósiles seguirán jugando un papel clave en el suministro de energía en el mercado del calor y del frío.

Entre los socios existe la convicción de que el papel de las energías renovables en el mercado del calor y en el ámbito de la climatización aumentará fuertemente de manera sucesiva.

En FEGECA se entiende que hay una fuerte interdependencia entre todos los tipos de energía, ya sean renovables o fósiles, y una técnica de sistemas eficiente que permita conseguir un rendimiento energético óptimo en su uso.

FEGECA: Asociación de fabricantes de generadores y emisores de calor por agua caliente

En FEGECA se agrupan los principales fabricantes de sistemas o componentes eficientes para la calefacción y la preparación de agua caliente, incorporando para este fin energías renovables.

Los miembros de FEGECA ocupan una posición de líder internacional en sistemas de 4 kW a 36 MW. Representan aproximadamente el 60 % del mercado europeo en el ámbito del suministro de calor para edificios y en el ámbito del calor industrial.

A nivel mundial alcanzan un volumen de ventas de 12.700 millones de euros y ocupan aproximadamente a 67.400 empleados.

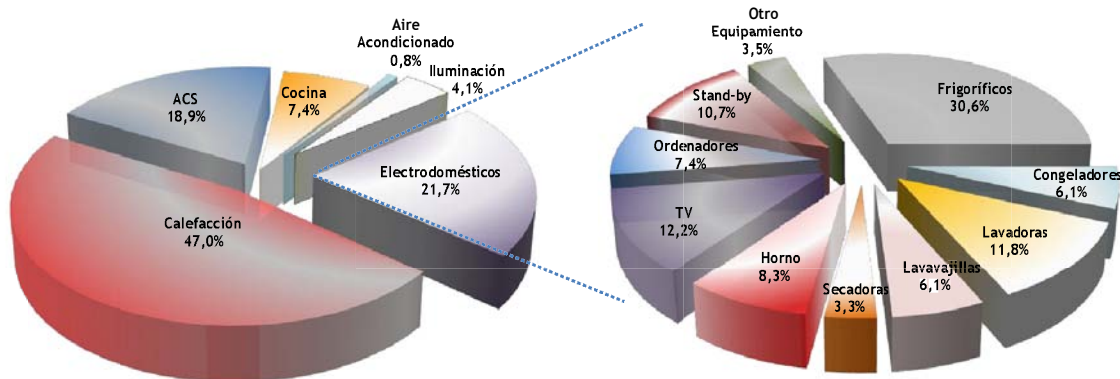


Fig. 1: Estructura de consumo según usos energéticos del sector residencial en España. Fuente: IDAE-Proyecto SECH-SPAHOUSEC

El mayor sector de consumo de energía de Europa en el punto de mira

Según el Libro verde de la UE, más del 40 % del consumo final de energía de Europa corresponde al mercado del calor. Aproximadamente el 85 % del mismo corresponde a la calefacción de edificios y la preparación de agua caliente. Esto equivale al 33 % del consumo final de energía. Según el Libro verde, la eficiencia energética de los edificios en Europa es muy baja. Si se lograra doblar la eficiencia energética a través de medidas técnicas a nivel de las instalaciones o la mejora energética de la envolvente de los edificios, se podría ahorrar aproximadamente el 20 % del consumo final de energía de Europa. Ningún otro sector de consumo energético de Europa

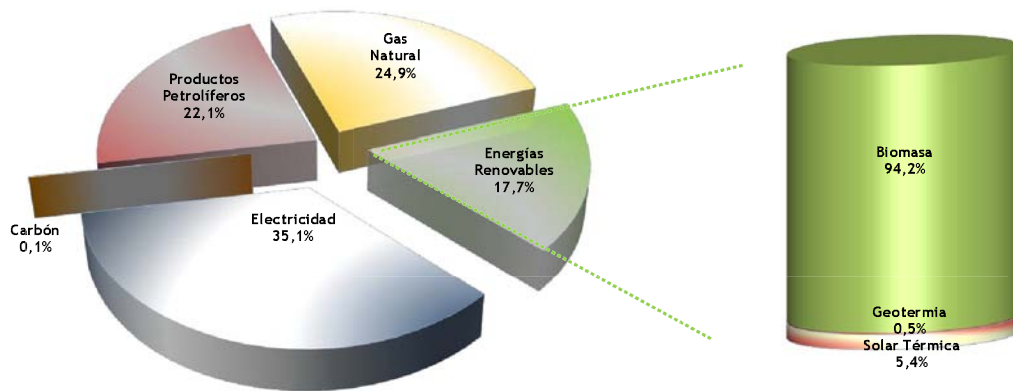
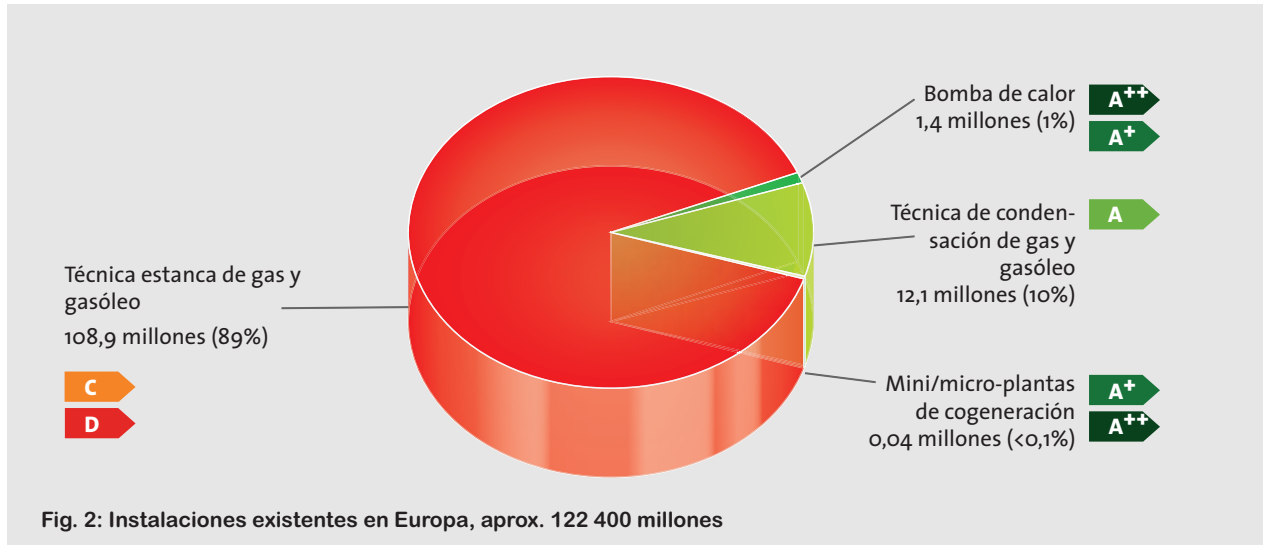
muestra unos potenciales de ahorro tan elevados. Una parte clave de la solución está en el sector de las instalaciones de sistemas.

Son evidentes los enormes desafíos en el campo de la modernización relacionada con la energía de la tecnología de la calefacción obsoleta en Europa.

También en el ámbito del calor industrial se pueden ahorrar anualmente millones de toneladas de CO₂.

Para estos planteamientos tecnológicos y soluciones, FEGECA ofrece una plataforma central de información y asesoramiento.





La Fig. 3 muestra los consumos según las fuentes energéticas (Fuente IDAE). El consumo de recursos energéticos fósiles se va reduciendo claramente como consecuencia del aumento de la eficiencia. Las energías renovables están aumentando masivamente su importancia gracias al incremento de la producción de energía solar, geotermia y aerotermia,... así como el mayor aprovechamiento de la biomasa. La doble estrategia de eficiencia y energías renovables y la consiguiente modernización tecnológica ofrecen sólidas ventajas económicas y resultan claves para alcanzar los objetivos a nivel de la energía y la protección medioambiental.

El uso de sistemas eficientes y energías renovables en el ámbito de los edificios existentes y la optimización de las instalaciones de calor industrial repercuten positivamente en la economía nacional a través del crecimiento y la ocupación

adicional en los ámbitos de la artesanía, la industria y el comercio. Gracias al ahorro de energía, se reduce la carga para los ciudadanos por los costes de calefacción y agua caliente.

Avances tecnológicos para una mayor eficiencia y para las energías renovables

En los últimos 30 años, las grandes inversiones en investigación y desarrollo de la industria de la calefacción, han conseguido alcanzar unos potenciales de aumento de eficiencia superiores al 30 % en los generadores de calor, pero también en el ámbito de la climatización y la ventilación. En caso de introducir energías renovables, el aumento de la eficiencia puede alcanzar hasta un 40 %.

Así, los rendimientos en el uso de la técnica de condensación han alcanzado sus límites físicos.

El uso de la energía geotérmica y la aerotérmica, además del uso eficiente de la electricidad, supone el aprovechamiento de energía renovable.

Las modernas calderas de biomasa de bajas emisiones, así como las plantas de cogeneración descentralizadas completan la gama de productos.

Esto permite alcanzar un balance energético excelente. El uso adicional de la energía térmica solar, en la práctica totalidad de los sistemas disponibles, permite sustituir hasta un 20 % de la energía fósil.

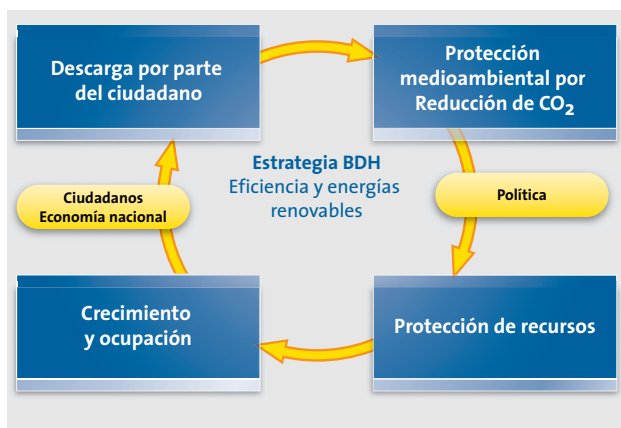


Fig. 4: Situación de beneficio mutuo a través de acelerar la modernización hasta 2020

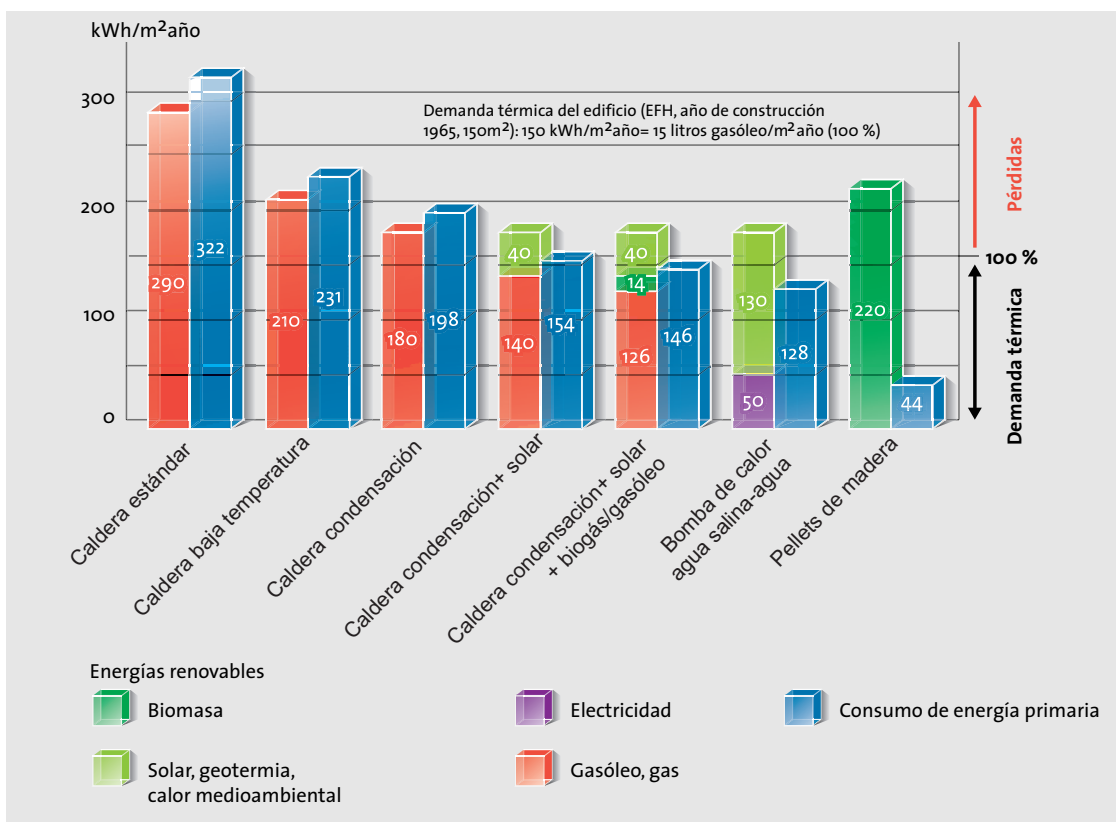


Fig. 5: Demanda de energía final y primaria en un típico edificio existente

<p>El sector analiza:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ El retraso en la modernización obstaculiza los recursos y la protección medioambiental▶ Tanto propietarios como inquilinos pueden ahorrar hasta un 50% del coste energético▶ Las condiciones políticas marco resultan insuficientes	<p>El sector propone:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Duplicar el ritmo de modernización▶ Incrementar la proporción de energías renovables en el mercado de la calefacción▶ Optimización de las condiciones marco del ordenamiento político▶ Incremento y cohesionado de promoción y subvención▶ Utilización de biodiesel y biogás natural en el mercado de la calefacción como p.ej. KWK (cogeneración de energía y calor) o valorar el uso de la condensación junto con la energía solar termica
--	---

Europa a favor de la eficiencia y las energías renovables

Ya en el año 2007, la Unión Europea estableció unos objetivos ambiciosos a nivel de la política energética y medioambiental:

- Reducción de los gases invernadero en un 20 % hasta 2020 (aumentada al 30 % en el año 2010) frente a 1990
- Aumento de la proporción de energías renovables en el consumo de energía a un 20 % hasta 2020
- Aumento de la eficiencia energética en un 20 % hasta 2020

Para todos los ámbitos relevantes desde el punto de vista energético, es decir, los sectores de transporte, industria, energía y edificios, la UE viene desarrollando estrategias desde el año 2007.

Las directivas y los reglamentos correspondientes de la UE se tienen que incorporar y aplicar a nivel nacional. Para el sector con el mayor consumo de energía de Europa, el ámbito de los edificios, se han establecido un total de cuatro directivas.

Directivas UE y su relevancia para el mercado del calor

La Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), comprende la definición de estándares mínimos hacia la calidad energética y el consumo energético primario de edificios. Presupone la existencia de un certificado energético para los edificios, así como la inspección periódica de las instalaciones.

Directiva de Eficiencia energética

Con la directiva se pretende conseguir que los proveedores de energía (gas natural, gasóleo de calefacción, electricidad)

consigan con sus clientes en el ámbito privado y público unos ahorros de energía en diferentes porcentajes anuales.

Directiva de Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos energéticos, ErP- / Directiva de Etiquetado

En el marco de los denominados «lotes», todos los generadores de calor deberán cumplir criterios de diseño ecológico y recibir, por analogía a la línea blanca, una etiqueta energética para el consumidor final que demuestra el cumplimiento de los criterios de eficiencia energética. Esto se aplica tanto para la calefacción de edificios como para la generación de agua caliente en los mismos. Este instrumento tendrá una fuerte repercusión en la evolución del mercado y las tecnologías eficientes.

El estado actual de la técnica se identificará al menos con una A y los sistemas que utilizan adicionalmente energías renovables con una A+ o A++. Por medio de un denominado Package-Label, los proveedores (industria y comercio), así como los técnicos pueden configurar sus sistemas de calefacción, p. ej. compuestos de técnica de condensación y tecnología solar, en forma de un Package-Label con las identificaciones correspondientes. Estas pueden alcanzar hasta A+++.

Los próximos meses plantearán uno de los mayores retos en este ámbito para el mercado y la industria de este sector. Para que pueda desarrollar un efecto positivo, la etiqueta de producto y de instalador se tienen que introducir en el mercado lo antes posible a través de los círculos técnicos.

Con el adecuado diseño y aplicación correcta del sistema de etiquetado, las tecnologías eficientes y de energías renovables descritas en esta publicación, obtendrán unos beneficios ilimitados.

Las perspectivas del mercado europeo

Europa dispone de unas condiciones básicas legales, tales como la Directiva ErP/de etiquetado y EPBD, que conceden a los sistemas claramente eficientes una ventaja frente a la tecnología ineficiente.

Así, por ejemplo, en el Sur de Europa se ha alcanzado durante los últimos años una proporción considerable de instalaciones de condensación (entre un 30 y un 40 %, frente a prácticamente el 0 % hace cinco años). Desde hace varios años, también las bombas de calor aire-agua y agua/agua muestran un crecimiento continuo, particularmente en el Norte y el Centro de Europa. El uso de la energía térmica solar se mantiene y las calderas de calefacción central para biomasa sólida están ganando en importancia, sobre todo en el norte de Europa.

Globalmente, la tendencia hacia una mayor eficiencia en el ámbito de los edificios en la UE es irreversible. Sin embargo, el gran déficit de modernización existente en todos los países obstaculiza la consecución de los objetivos de la Comisión para el año 2020. Por este motivo, la industria reivindica una política de incentivos más atractiva para inducir a los inversores a realizar los proyectos de modernización necesarios.

Mercados extraeuropeos con un alto crecimiento

Sobre todo Rusia y China registran unas tasas de crecimiento elevadas en el ámbito de los edificios. De esta dinámica se beneficia toda la industria de la calefacción europea, con sus tecnologías eficientes para edificios nuevos y rehabilitaciones.





Fig. 6: Condiciones básicas para el mercado del calor de la UE

BIOMASA GASEOSA-BIOGAS NATURAL

Biogás procedente de la biomasa

El biogás se forma cuando la materia orgánica, la denominada biomasa, se descompone en ausencia de aire. Los responsables de este proceso son las bacterias anaeróbicas que pueden vivir sin oxígeno. Entre la biomasa se cuentan, por ejemplo, residuos fermentables que contienen biomasa, tales como lodos, restos orgánicos, abonos o restos vegetales. El biogás está compuesto principalmente de metano y dióxido de carbono.

EL BIOGAS NATURAL SE PUEDE INTRODUCIR EN LA RED DE GAS Y AUMENTA EL USO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

Sin embargo, solo el metano tiene valor para la generación de energía: cuanto más alta sea su proporción, mayor es el valor energético del biogás. En cambio, no son utilizables el dióxido de carbono y el vapor de agua. El biogás se produce en grandes instalaciones de fermentación, donde la biomasa es convertida por microorganismos, formando biogás generado como producto

metabólico. Para utilizar este gas para la calefacción y la producción de electricidad, se seca, se filtra y se desulfura. Además, se eliminan los gases de traza.

Ciclo metabólico cerrado

La preparación del biogás consiste sobre todo en la reducción de las partes de CO_2 y O_2 . Uno de los procedimientos de preparación usual es el denominado lavado del gas que permite separar el CO_2 , de manera que aumenta la proporción de metano en la materia prima.

Este lavado de gas se basa en un procedimiento de absorción con agua o detergentes especiales. Otro proceso de depuración es la adsorción mediante cambio de presión, un procedimiento de adsorción con carbón activo. Además existen otros procedimientos, tales como la separación criogénica de gases que se efectúa por medio de la aplicación de frío. Actualmente se encuentra en desarrollo la separación de gases con la ayuda de una membrana que deberá hacer posible el uso de biogás para diferentes aplicaciones.

Antes del vertido a la red de gas natural, el biogás se tiene que compensar hasta la presión de servicio necesaria y tratarlo para corresponder a la calidad de la red. También para el uso como combustible se requiere una fuerte compresión.

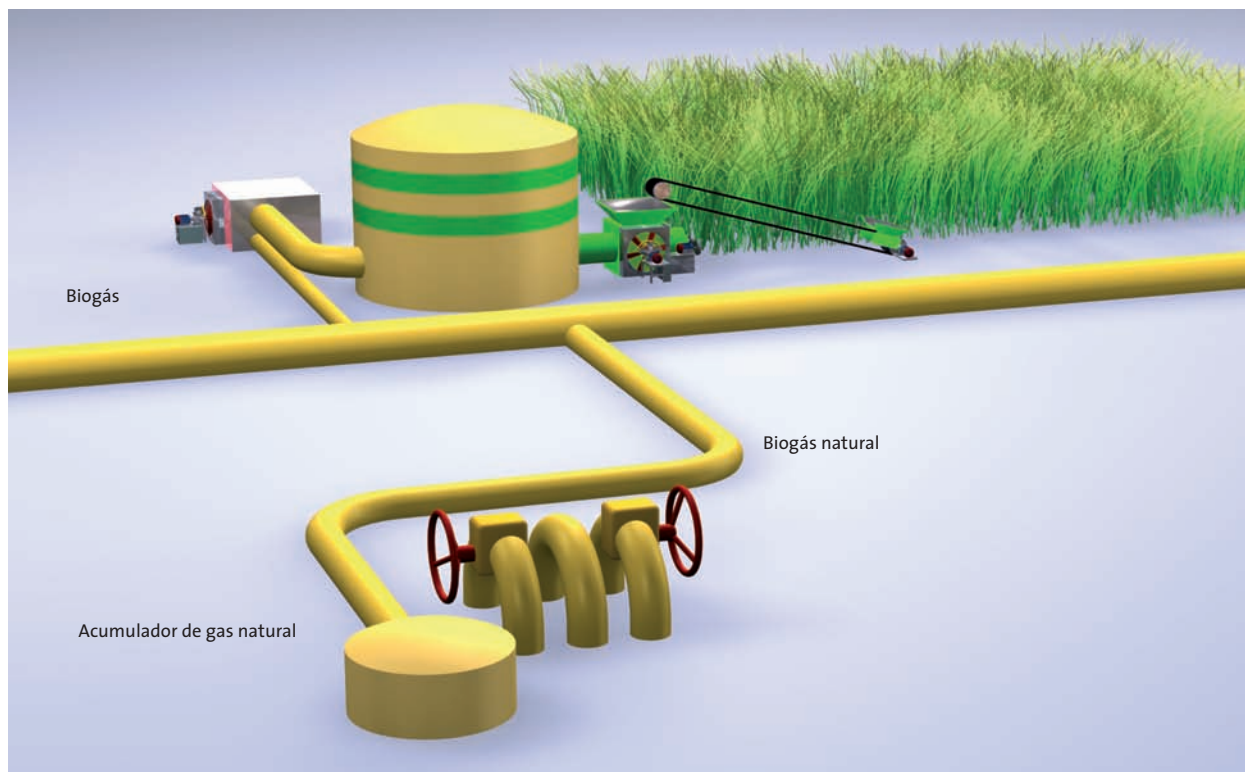


Fig. 7: Vías de producción y de transporte de biogás o biogás natural



Si el biogás se utiliza como combustible, se necesita eliminar tanto el ácido sulfhídrico como el amoníaco antes del proceso de combustión, con el fin de evitar daños en los motores a gas. La biomasa restante después de la fermentación es muy apropiada como abono biológico, de manera que se forma un ciclo metabólico cerrado.

Aprovechar las estructuras existentes

Desde 2007, en diferentes países de Europa, el biogás se mezcla con gas natural convencional y se introduce en las redes de gas natural. En este caso se habla de biogás natural. El gas llega a los usuarios a través de la infraestructura existente. Dado que el biogás natural cumple los mismos criterios de calidad que el gas natural, se puede utilizar con la misma flexibilidad, por ejemplo en calderas de condensación a gas, en sistemas de cogeneración o como combustible en vehículos de gas natural. En un automóvil que funcione con gas natural, el biogás natural aporta una reducción considerable de las emisiones de CO₂, hasta en un 65 %.

Como consecuencia del aumento del suministro de biogás, los consumidores de gas natural van pasando paulatinamente a las energías renovables.

La mezcla de energía del futuro

El biogás posee una elevada eficiencia. El biogás se puede producir continuamente durante todo el año y se almacena con la misma facilidad que el gas natural.

Debido a que no depende del viento ni de la radiación solar, el biogás ejercerá un papel importante en la mezcla energética del futuro.

Además, el biogás tiene un balance de CO₂ neutro: en su combustión solo se libera la cantidad de dióxido de carbono que la biomasa había sustraído previamente a la atmósfera. Al mismo tiempo, el biogás reduce la dependencia de las importaciones de recursos energéticos fósiles y refuerza la economía regional.

BIOGAS	2005		2015		2020	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
	152	623	220	1302	400	2617

Fig. 8: Estimación de la contribución total (capacidad instalada, generación bruta de electricidad) previsible para el biogás en España (PANER 2011-2020)

COMBUSTIBLES LIQUIDOS PROCEDENTES DE BIOMASA

Las plantas, gran fuente de combustibles líquidos

Muchas son las plantas energéticas y oleaginosas, como por ejemplo la colza o girasol, que pueden destinarse a producción energética, es decir, producir electricidad, calor o carburantes. Los combustibles líquidos procedentes de biomasa se están mezclando ya habitualmente con fuentes de energía convencionales.

EL BIOGASOLEO CONTRIBUYE A REDUCIR LA DEMANDA DE GASOLEO

Un ejemplo de ello es el denominado «biogasóleo para calefacción» presente en el mercado desde hace pocos años: el biogasóleo para calefacción es un gasóleo bajo en azufre al que se añade como mínimo un 3 % del volumen de un carburante líquido procedente de materias primas renovables.

Máxima eficiencia y sostenibilidad

El biogasóleo para calefacción puede ser de gran ayuda para reducir la demanda de crudo, las emisiones de gases de efecto invernadero y preservar, al mismo tiempo, los recursos. Sin embargo, esta solución está sujeta a la plantación sostenible de materias primas, así como a un uso lo más eficiente posible del combustible. El incremento de la eficiencia sigue siendo la mayor prioridad frente a la propagación de biogasóleo en el mercado de la calefacción.

Al fin y al cabo, solo la mezcla de eficientes técnicas de calefacción y energías renovables hará posible que se consigan los objetivos de preservación del medio ambiente más exigentes. Además, las materias primas renovables tampoco están disponibles de forma infinita, por lo que nunca deberían derrocharse en sistemas de calefacción ineficientes.

La industria petrolífera se compromete claramente con los objetivos del Reglamento de sostenibilidad: Los biocomponentes se deben producir y certificar de acuerdo con los estándares ecológicos y sociales reconocidos. Dos son los aspectos esen-

ciales en este sentido. Por una parte, la producción de plantas energéticas no debe competir con la producción de alimentos, ya que nuestro biocombustible no puede ser responsable de que se encarezcan los alimentos para la población de los países productores. Por otra parte, la utilización de biocomponentes debe lograr al final del proceso productivo global una reducción real de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Metilésteres de ácidos grasos (FAME) como biocomponentes en el gasóleo para calefacción

Hay distintas maneras de obtener combustibles líquidos de biomasa.

En este sentido, actualmente se utilizan crudos de base vegetal como «biocombustibles de primera generación», así como crudos vegetales esterificados (los denominados Fatty Acid Methyl Ester, abreviado «FAME»). Los llamados «biocombustibles de segunda generación» son crudos vegetales y grasas animales craqueados (reformado) e hidrogenados (los denominados Hydrogenated Vegetable Oils, abreviado «HVO»), así como los crudos sintéticos de biomasa (los denominados Biomass-to-Liquids, abreviado «BtL»). Actualmente se añade sobre todo FAME en forma de biocomponente al biogasóleo, más conocido por los consumidores como «biodiésel». Este proceso consiste en exprimir, derretir o extraer con disolventes las sustancias oleaginosas de vegetales como colza o girasol para refinarlas después.

FAME tiene propiedades muy similares al gasóleo bajo en azufre. Una mezcla combustible de un gasóleo convencional, con escaso azufre y un biocomponente como FAME, es desde el punto de vista técnico, rápido y sencillo de producir.

Las propiedades del FAME están definidas en la norma EN 14214.

Actualmente ya se están ofreciendo en el mercado de la calefacción biogasóleos con mezcla de FAME. El biogasóleo se denomina conforme a la norma «Biogasóleo A». La letra «A» equivale a «alternativo».

Producto	Materia prima	Aceite de semillas y de oleaginosas (p.ej. raps, girasoles)	Grasas animales, aceites alimenticios usados	Plantas enteras, basuras, estiércol líquido
Aceite vegetal				
FAME				
Aceites vegetales hidrogenados (HVO)				
BtL (Biomass-to-Liquids – 2ª generación)				

Fig. 9: Potenciales materias primas para biocarburantes líquidos

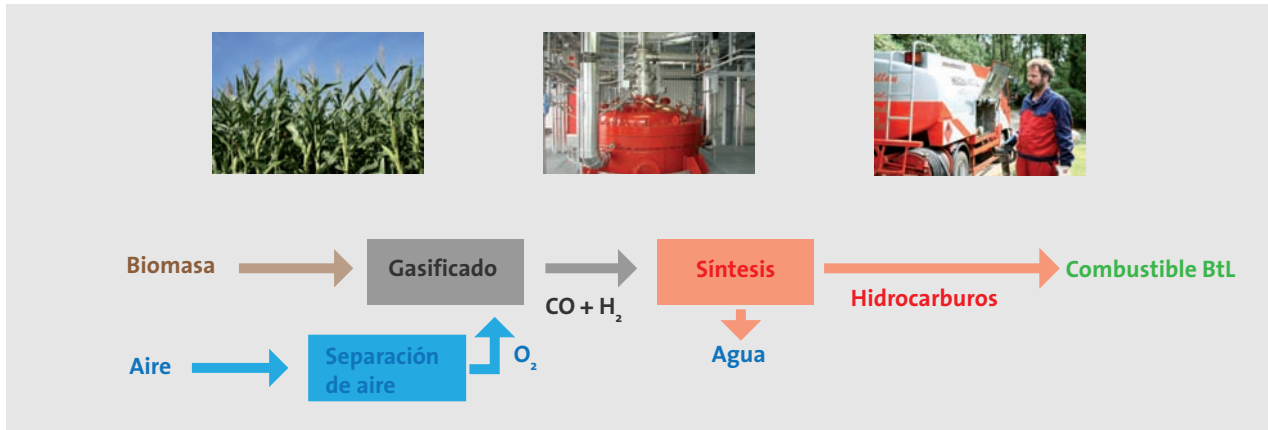


Fig. 10: Producción de combustibles BtL, Utilización en calefacciones de gasóleo

En el pasado, se realizaron intensas investigaciones para garantizar un uso seguro de los biocombustibles líquidos. En la actualidad, el biogasóleo permite al consumidor incrementar la cuota de energías renovables en su consumo de manera rápida y sin grandes inversiones.

La industria de los sistemas de calefacción garantiza que el gasóleo bajo en azufre, con un volumen de hasta el 10,9 Vol. % de FAME, puede destinarse a un sistema de calefacción sin merma de seguridad de servicio. No obstante, el uso de un gasóleo bajo en azufre con un volumen de FAME superior al 5 Vol. %, puede requerir una serie de medidas especiales en la planta del crudo, debido a los materiales montados.

Los datos facilitados por el fabricante en este punto son determinantes.

Combustibles líquidos de segunda generación

Una nueva tecnología para producir combustibles líquidos de biomasa es el craqueado e hidrogenado de crudos vegetales y grasas animales. El resultado es un biocombustible sin azufre y aromas, por lo tanto, más puro (el denominado Hydrogenated Vegetable Oils, abreviado «HVO»). Otro procedimiento consiste en aprovechar no solo los crudos o grasas, sino en transformar plantas completas, como paja, madera residual o los denominados cultivos energéticos para obtener biocombustibles líquidos sobre una base sintética (Biomass-to-Liquids, BtL). Para ello se gasifica la biomasa para transformarla en un gas de síntesis, diluyéndola después (procedimiento Fischer-Tropsch). El resultado también en este caso es un biocombustible sin azufre y aromáticos, es decir, más puro. Esta tecnología cuenta con algunas ven-

tajas frente a los procedimientos de obtención antes citados. Por un lado, permite aprovechar toda la biomasa y no solamente los componentes oleaginosos. Además, se incrementa de este modo el rendimiento por hectárea de las plantaciones energéticas. A su vez, durante el proceso productivo se obtienen propiedades especiales, que generan no solamente combustibles de alta calidad, sino también aquellos que se ajustan exactamente a la aplicación posterior.

Conforme a los últimos conocimientos, estos combustibles de segunda generación pueden montarse sin problemas también en los sistemas de calefacción existentes y añadirse a los combustibles convencionales de manera sencilla. No obstante, hasta la fecha no pueden citarse capacidades productivas reseñables para los biocombustibles líquidos de segunda generación: Su campo de aplicación se limita actualmente al sector de los combustibles, ya que en él es obligatorio utilizar biocomponentes en carburantes.

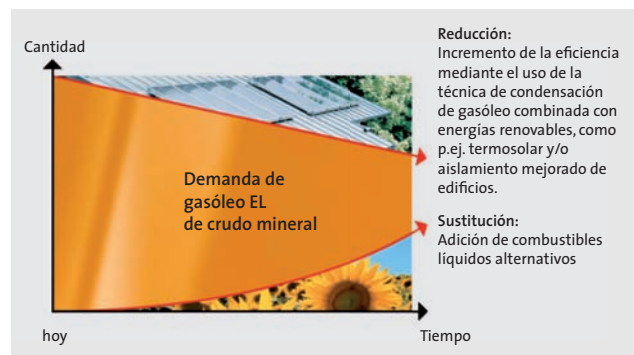


Fig. 11: Perspectivas de futuro de los combustibles líquidos

BIOMASA DE MADERA

La madera se va imponiendo

La madera como recurso energético es cada vez más atractiva: la madera muestra un balance ecológico muy bueno y una evolución prácticamente constante de los precios. Además, la madera es un combustible regional y renovable, sinónimo de recorridos de transporte cortos, puestos de trabajo a nivel local y creación de valor añadido en el mismo país. Por lo tanto hay buenas razones para apostar por la madera para la generación de calor, e incluso pensar en una calefacción central de leña que sirve al mismo tiempo para calentar el agua potable.

Con las modernas calefacciones automatizadas, el manejo es más cómodo que nunca. En efecto, la madera ya es prácticamente igual a los combustibles convencionales de gasóleo y gas en lo que respecta a su nivel de confort.

Bueno para los bosques, bueno para el clima

Cada año llegan al mercado más de 380 millones de m³ de madera de producción sostenible de bosques europeos. El 40 % ya se utiliza en Europa para la generación de calor.

Por una parte, el aprovechamiento de la madera es bueno para el cuidado y la protección de los bosques: solo un bosque bien explotado es estable y resistente frente a las influencias ambientales.

Por este motivo, el creciente uso de la madera, también como combustible, evita el envejecimiento, inconveniente desde el punto de vista ecológico, de las masas forestales.

Por otra parte, el uso de la madera también es bueno para el clima.

Porque como recurso renovable, la madera tiene un balance de CO₂ neutro: en su combustión solo se libera la cantidad de CO₂ que el árbol había absorbido durante su crecimiento.

Pellets, leña y madera triturada

Las instalaciones de calefacción modernas procesan la madera como recurso energético en forma de pellets, madera triturada o leños.

Los pellets de madera son pequeñas piezas prensadas, cilíndricas y normalizadas, de madera natural y sin tratar. Para la fabricación de pellets, las virutas de madera pro-

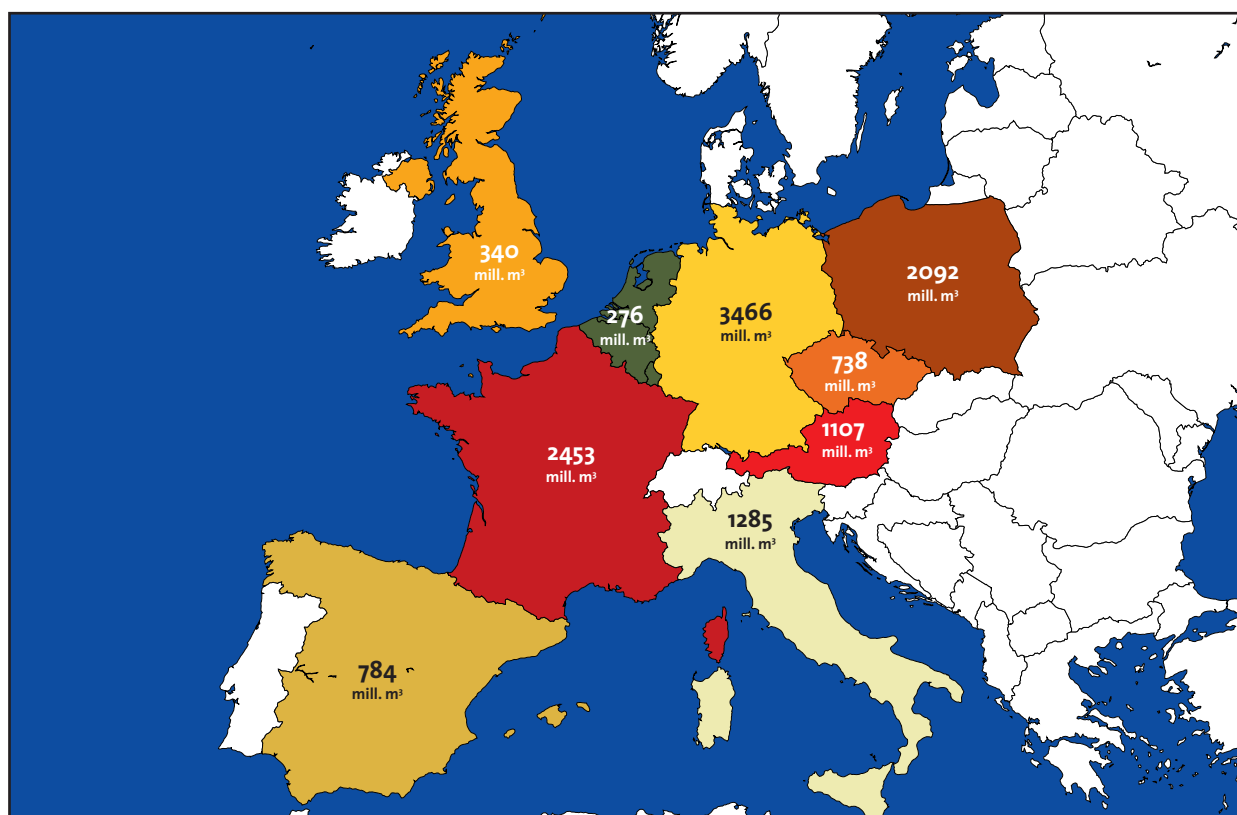


Fig. 12: Reservas de madera para países europeos seleccionados en el año 2010. Fuente: Eurostat





Fig. 13: Pellets



Fig.14: Leña



Fig. 15: Madera triturada

ducidas en el aserradero son secadas, limpiadas y prensadas en matrices para formar pellets. Durante este proceso, las virutas se aglutinan de forma natural por su propia lignina.

Con frecuencia, la producción de pellets tiene lugar directamente en el aserradero. El contenido energético de 2 kg de pellets de madera corresponde aproximadamente al de 1 litro de gasóleo de calefacción.

En los últimos años también se vuelven a utilizar en creciente medida leña para la calefacción. Básicamente, todas las variedades de árboles son apropiadas para este fin. Sin embargo, la leña debería ser lo más seca posible. Lo ideal es un almacenamiento de 2 años al aire bajo una cubierta para la protección contra la lluvia.

La leña con un contenido de agua de entre un 15 y un 20 % posee un valor energético medio de 4 kWh/kg.

La leña generada en la producción de madera útil, así como los troncos débiles y torcidos son aserrados a la longitud deseada y hendidos. Al hendir la leña se consigue mejorar el secado y la combustión.

La madera troceada se fabrica de diferentes maneras. Por ejemplo, los fragmentos de troncos de coníferas que son generados en los aserraderos y no se pueden utilizar para otros fines son triturados directamente. En trozos con un tamaño de 10 a 50 mm se pueden utilizar como combustible para calderas.

Otra posibilidad de fabricar madera troceada es la trituración en el bosque de troncos de madera que no se pueden utilizar para otros fines.

Para todos los combustibles de madera existen las normas UNE-EN 15234 Y UNE EN 17225 en las cuales se definen el producto.

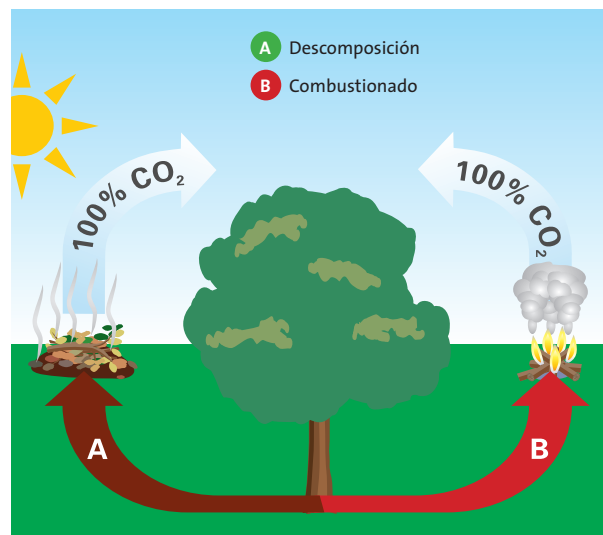


Fig. 16: El circuito neutral de CO₂

Disponible de forma sostenible

En algunos Estados de la UE, la madera se utiliza también para la generación de electricidad en centrales eléctricas y combinadas.

En la actualidad, la explotación sostenible de los bosques está firmemente implantada en toda Europa por medio de sistemas de certificación y leyes forestales. Por motivos de protección climática, se pretende ampliar el uso energético de la madera en la UE hasta el año 2020.

CON GASOIL Y GAS AL FUTURO

El petróleo seguiría estando disponible a largo plazo

El petróleo sigue siendo el «lubricante» de la economía mundial, la tasa de consumo primario global equivale aproximadamente al 35 %. Al fin y al cabo, de éste se obtienen carburantes, sintéticos, productos químicos y, gasóleo de calefacción. Por todo ello, la preocupación es aún mayor de que la materia prima escasee a corto plazo. Por suerte esta preocupación no tiene fundamento alguno. El abastecimiento de petróleo está asegurado a largo plazo, según lo confirma los datos del Instituto FeZ-

LAS RESERVAS DE CRUDO Y GAS NATURAL CONOCIDAS ACTUALMENTE GARANTIZAN EL ABASTECIMIENTO DURANTE MAS DE 50 AÑOS.

deral para Geociencias y recursos naturales BGR). Según el BGR, el potencial global de los yacimientos de crudo que se conocen en la actualidad se acerca a los 627 mil millones de toneladas. Se consideran «reservas» los yacimientos de crudo que se han confirmado claramente mediante perforaciones y que son viables económicamente con la técnica de la que se dispone hoy día. Se consideran «recursos» los crudos convencionales, geológicamente conocidos, pero no constatados mediante perforaciones, así como los «yacimientos no convencionales» como las arenas o pizarras bituminosas y crudos pesados que el desarrollo de la técnica actual aún no permite explotar de manera rentable.

Las reservas de petróleo aumentan desde el inicio de su explotación

Según datos del BGR, las reservas de petróleo confirmadas se acercan a escala mundial a las 217 mil millones de toneladas, por tanto, son mucho mayores de las que hubo nunca. Con el cambio del milenio eran 140 mil millones de toneladas. Las reservas de crudo han crecido, por tanto, considerablemente en una década, a pesar de que ha aumentado también su consumo. Esto se debe, por un lado, al descubrimiento de nuevos yacimientos y, por otro, a los avances técnicos y científicos.

Las nuevas técnicas, como p. ej. 3D-Seismik y la utilización de satélites, permiten localizar con mayor exactitud los nuevos yacimientos de crudo. Por lo demás, el uso de nuevas tecnologías contribuye regularmente a convertir recursos constatados en el pasado, en reservas de crudo explotables. Hay que tener presente también, que la tasa de explotación sigue creciendo en los yacimientos de crudo constatados.

Las plataformas offshore permiten descubrir, al mismo tiempo, nuevos yacimientos: Todavía se esperan grandes explotaciones en las plataformas continentales. Las perforaciones horizontales a grandes profundidades se están dominando ya y se aplican con mucho éxito. Éstas, en combinación con el proceso de fracking, han permitido alcanzar considerables yacimientos de gas y crudo de pizarra en los EE.UU.

Gracias a esta evolución, los EE.UU. se convertirán antes del 2020 en el mayor productor de petróleo y gas natural del mundo, y antes del 2035 será el exportador neto energéticamente más autónomo.

Fuente: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. «Reservas, recursos y disponibilidad de las materias brutas energéticas 2010», un breve estudio. Imagen: IWO



Fig. 17: Reservas y recursos de crudo mundiales, así como consumo mundial en 2011

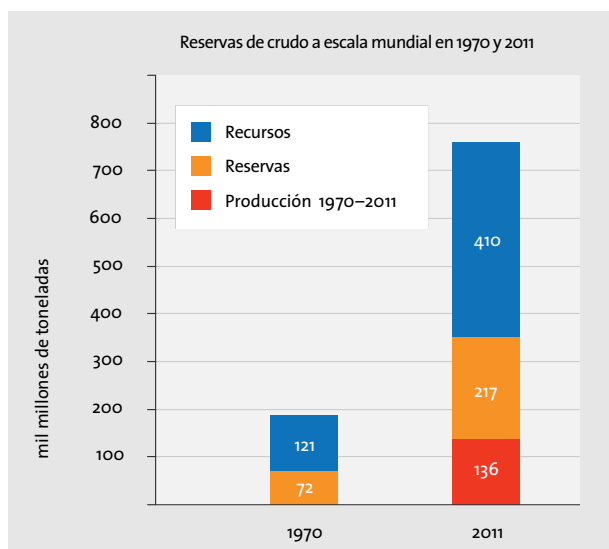


Fig. 18: Jamás hubo más yacimientos de crudo localizados que hoy



Gas natural en múltiples formas

El gas natural es un gas combustible que se genera a partir de microorganismos marinos, en ausencia de aire y sometido a elevada temperatura y presión.

El gas natural se puede obtener de yacimientos no convencionales gracias a las técnicas más complejas, como por ejemplo lechos carboníferos donde es absorbido en el carbón poroso, que se libera al degradarse el carbón mineral, y también mediante procesos microbianos.

El elemento más importante es el metano (CH₄). El gas natural no convencional se halla actualmente en grandes cantidades en los EE.UU. en forma de «gas de pizarra» que se recupera.

Los «hidratos de gas natural» también son una fuente adicional. El hidrato de gas natural es un compuesto en forma de nieve entre gas natural y agua que permanece estable hasta una temperatura de 20 °C. Siberia alberga uno de los

mayores yacimientos, pero también el fondo marino. No obstante, en la actualidad aún no se cuenta con una tecnología adecuada para explotar estos recursos de manera rentable. El gas natural es transportado a través de una tubería o en forma de gas líquido (LNG). Por gas líquido se entiende la refrigeración de gas natural líquido entre -164 y -161 °C. El gas líquido cobra cada vez más importancia como medio de transporte.

¿Cuánto durarán las reservas?

Si tomamos como base el consumo de crudo actual de aproximadamente cuatro mil millones de toneladas anuales, las reservas de gas natural conocidas hasta la fecha solo garantizarían el abastecimiento para cinco décadas más. Este es un cálculo muy simplificado que equivale a una toma instantánea, y tiene por ello poca validez.

En realidad el plazo de tiempo podría ser bastante más largo; no hay que olvidar que los datos referentes a las existencias de crudo actuales solo tienen en cuenta los yacimientos confirmados actualmente mediante perforaciones y económicamente viables con los medios de los que se disponen hoy.

Así, los recursos de crudo que aún no resultan rentables de explotar con los medios técnicos disponibles hoy día, no se tienen en cuenta al estimar la cobertura de los recursos de crudo, aunque su potencial sea impresionante.

Según el BGR los recursos de crudo conocidos actualmente alcanzan las 410 mil millones de toneladas.

El gas natural es la tercera fuente de energía con una cuota aproximada del 24 % del consumo energético primario mundial. Al igual que en el caso del petróleo, varían las declaraciones sobre su disponibilidad. Los recursos mundiales se acercaron a finales del 2009 a los 187 billones de m³.

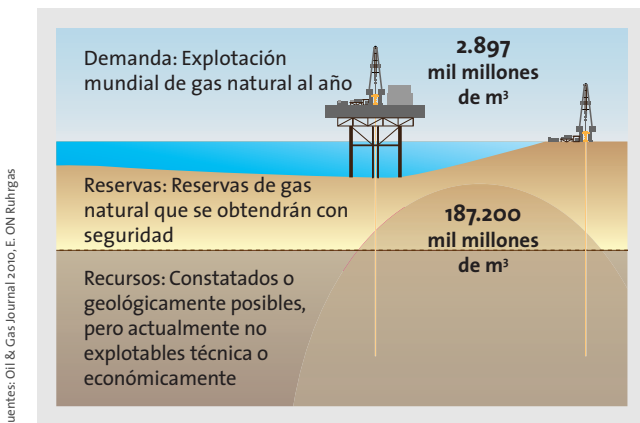


Fig. 19: Reserva de gas natural y explotación a escala mundial

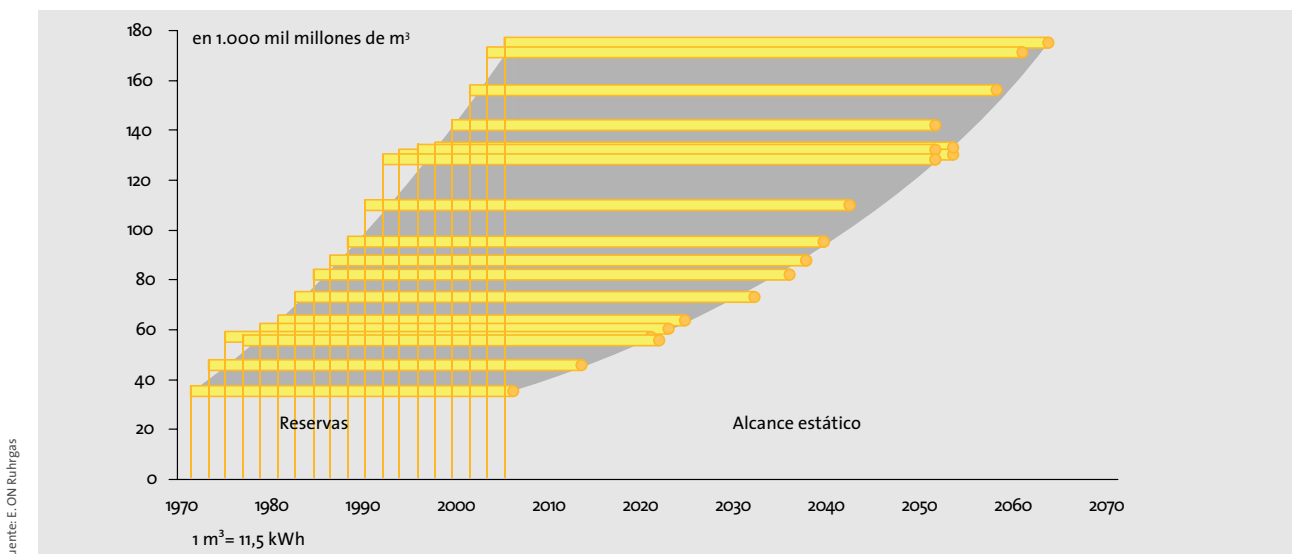
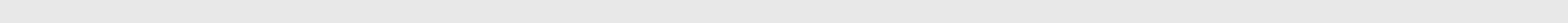


Fig. 20: Jamás hubo más yacimientos de gas localizados que hoy



EJEMPLOS DE MODERNIZACION

Asesoramiento y certificación energéticos

Modernos sistemas de calefacción

Sistema de tecnología de condensación de gas con sistema solar térmico

Sistema de tecnología de condensación y recuperación de calor en la ventilación

Sistema de tecnología de condensación de gasóleo

Sistema de instalación multivalente de calefacción

Sistema de bomba de calor aire-agua

Sistema de bomba de calor geotérmica

Sistema caldera de pellets con sistema solar para agua caliente sanitaria

Sistema de caldera de leña con sistema solar térmico

Instalación de microgeneración para viviendas multifamiliares



ASESORAMIENTO Y CERTIFICACION ENERGETICOS

Aprovechar potenciales, aumentar la eficiencia

Los edificios son los mayores consumidores de energía en Europa: tanto los edificios de vivienda y de oficina como naves industriales, hospitales y escuelas. Su demanda final de energía a nivel europeo es de aproximadamente un 40 % del consumo total.

Alrededor del 85 % de esta demanda se necesita para cubrir la carga de calefacción y el calentamiento del agua potable. Además, la eficiencia energética de los edificios en Europa es todavía muy reducida. La consecuencia: el consumo de energía es el doble de lo que podría ser en base al estado actual de la tecnología.

Esto no es ninguna casualidad: en las últimas décadas se ha invertido poco en edificios de viviendas. A menudo, los sistemas de calefacción anticuados con un consumo energético innecesariamente alto, las ventanas y puertas mal aisladas, así como los edificios que carecen de aislamiento, son todavía la regla. Esta falta de modernización a nivel de los edificios existentes se deberá corregir según las directrices comunitarias.

EL ASESORAMIENTO ENERGETICO AYUDA A MEJORAR LA REDUCIDA EFICIENCIA ENERGETICA EN EUROPA

Realmente es necesario actuar: en los últimos diez años, los costes energéticos han aumentado fuertemente. Por lo tanto, quien no invierte en su edificio acabará pagando mucho más a largo plazo. Desde principios de este milenio, la política europea apuesta por una mejora global de la eficiencia energética en el sector inmobiliario. Con diversas disposiciones legales, el sector inmobiliario deberá contribuir de manera determinante a alcanzar el objetivo global de la UE de ahorrar un 20 % de energía hasta el año 2020. Por medio de subvenciones estatales se apoya a los propietarios para la construcción y restauración energéticamente eficiente.

Hacer comparable el consumo energético

Una de estas disposiciones a nivel de la UE es la Directiva 2010/31/UE («EPBD Energy Performance of Buildings Directive») sobre la eficiencia energética global de los edificios. Representa la base para la introducción de certificados energéticos en todo el ámbito de los Estados miembros. Los certificados energéticos evalúan los edificios con respecto a su demanda o consumo energético, independientemente de si se trata de viviendas, fábricas o edificios de oficina. Entre tanto se debe expender obligatoriamente un certificado energético para el edificio en cuestión en el momento

de su construcción, remodelación, ampliación, venta o nuevo alquiler.

El certificado energético es obligatorio

Por lo tanto, se deberá presentar, a requerimiento, un certificado energético a los compradores, inquilinos o arrendadores de inmuebles, edificios o viviendas. En España, la Directiva se traspone a través del Documento Básico Ahorro de Energía (HE) del Código Técnico de la Edificación y el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios (RITE)

España ha aplicado la EPBD 2002 en lo relativo a certificación de edificios nuevos con el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, y el Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Los certificados energéticos para edificios nuevos o remodelados se tienen que crear en base a la demanda energética.

Asesoramiento para promotores y propietarios

En España, según el Real Decreto 235/2013 sobre certificación energética de edificios el certificado deberá ser emitido por un técnico competente. Es decir, por ejemplo, por ingenieros y arquitectos que hayan adquirido los conocimientos técnicos necesarios para ello a través de su actividad o por medio de cursos de formación continua.

Instrucciones para la modernización

Quién prevé realizar medidas de modernización extensas o quiere cambiar su sistema de calefacción necesita apoyo técnico. También las altas exigencias hacia el aislamiento térmico y el ahorro de energía en los países miembros de la UE hacen que el asesoramiento energético profesional sea cada vez más necesario.

En primer lugar, los asesores energéticos determinan el estado energético real del edificio. En base a los resultados elaboran propuestas y medidas de modernización que mejoren la calidad del edificio y de la técnica de calefacción y aumenten el confort y la comodidad. Con estas medidas, los propietarios de inmuebles pueden reducir de forma concreta su consumo energético, proteger el medio ambiente y aumentar al mismo tiempo el valor del edificio.

De esta manera, los certificados y los asesoramientos energéticos logran dar siempre nuevos impulsos al mercado de la modernización.





Fig. 21: Imagen termográfica de una casa



Fig. 22: Asesoramiento sobre energía

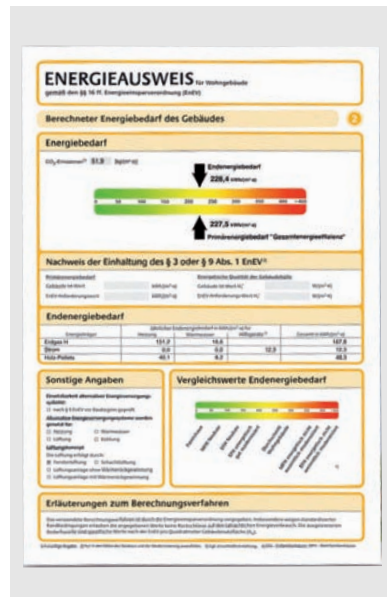
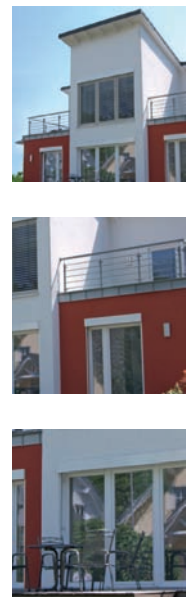


Fig. 23: Una muestra del certificado de energía



MODERNOS SISTEMAS DE CALEFACCION

Situación inicial

La eficiencia energética de los edificios españoles es baja. Los motivos son una técnica de calefacción anticuada y unos estándares de aislamiento insuficientes.

Solo un pequeño porcentaje de sistemas de calefacción instalados en los edificios de viviendas corresponden al estado actual de la técnica, es decir, con un uso eficiente de los recursos energéticos fósiles y la incorporación de energías renovables. De esta manera ya se podían alcanzar en la actualidad unos grados de rendimiento energéticos de hasta un 98 % y unos efectos de sustitución elevados por el uso de energías renovables.

Una modernización energética de las instalaciones, tecnológicamente anticuadas, permitiría abrir la mayor parte de los potenciales de ahorro de energía y reducción de las emisiones de CO₂ de los edificios existentes. Generalmente, la modernización técnica a nivel de las instalaciones se distingue frente a las medidas en la envoltura de los edificios por su ventajosa relación de costes y beneficios.

Actualmente, la cuota de modernización a nivel de las instalaciones es baja. Todavía se tardará muchos años en adaptar las instalaciones existentes al estado actual de la técnica.

Eficiencia energética y energías renovables

En la construcción de edificios nuevos y la rehabilitación se dispone actualmente de soluciones de sistemas de calefacción óptimas para todos los recursos energéticos. Por este motivo depende siempre de las condiciones básicas qué sistema será finalmente el idóneo: sobre todo se tienen que considerar la carga de calefacción del edificio, su uso, la orientación, el tamaño del inmueble y, naturalmente, también las preferencias de los inversores.

Los sistemas presentados en esta publicación para el abastecimiento de edificios con calor y agua caliente y la ventilación de las viviendas se consideran a nivel internacional como el estado actual de la tecnología. Convierten los recursos energéticos como gas, gasóleo y electricidad de forma altamente eficiente en calor, sirviéndose ya de energías renovables.

La idea del sistema siempre es prioritaria

Para poder alcanzar completamente los potenciales de ahorro de energía de los modernos generadores de calor, todos los componentes del sistema de calefacción deben estar perfectamente adaptados entre ellos. Por lo tanto, la generación, el almacenamiento, la distribución y la transferencia del calor se tienen que considerar siempre como un sistema global.

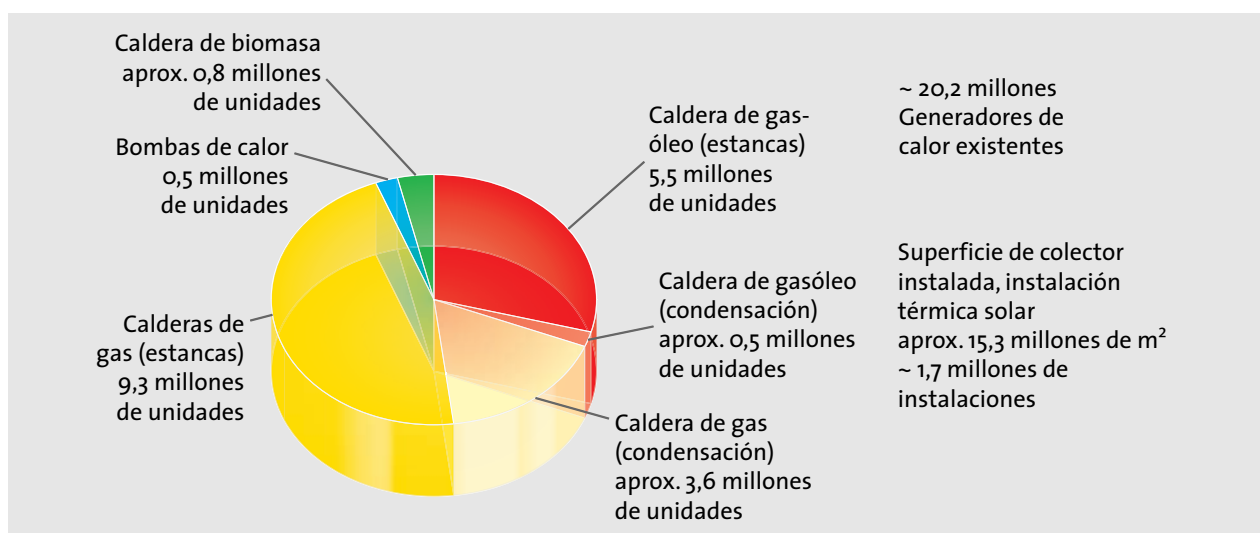


Fig. 24: Cantidad total de generadores de calor centrales en Alemania (2011)



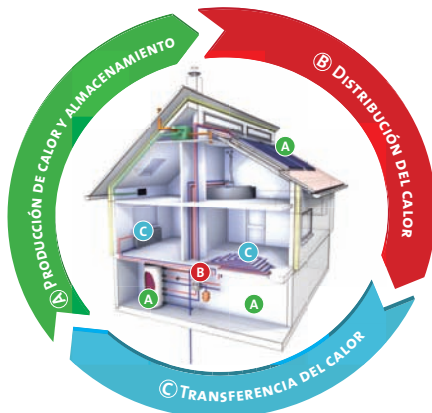


Fig. 25: La idea del sistema es prioritaria

Producción y almacenamiento de calor

La producción de calor es el punto de partida para el funcionamiento del sistema de calefacción: en un generador de calor central se convierte el recurso energético utilizado (gas, gasóleo, leña o electricidad) en calor. Este se utiliza a continuación para la calefacción y/o el calentamiento de agua potable. De esta manera se convierte en el nexo de unión entre la energía primaria y la energía útil deseada. Además, se pueden incorporar otros recursos energéticos, tales como energía térmica solar o leña en una calefacción con pellets o una estufa con depósito de agua.

Dado que el calor suministrado por el generador de calor no se utiliza siempre de forma inmediata y al 100 %, vale la pena instalar un acumulador. En la actualidad, los acumuladores de agua caliente representan un componente central del suministro moderno de agua de calefacción y agua caliente en edificios de viviendas y de oficinas.

Su gran variedad de tipos permite cumplir diversas funciones: En los acumuladores de agua potable, por ejemplo, se acumula el agua potable calentada en el hogar que se necesita para la ducha, el baño o la cocina.

Los acumuladores de inercia aseguran el abastecimiento prolongado y seguro del sistema de calefacción con agua caliente.

De esta manera permiten acoplar calor procedente de energías renovables y plantas de cogeneración.

Los acumuladores combinados reúnen ambas funciones.

Las pérdidas de calor mínimas, así como la transferencia y estratificación térmica optimizada permite mantener reducidas las pérdidas de energía. De esta manera, los acumuladores de agua caliente posibilitan el suministro seguro de agua potable caliente y energía en caso de diferencias en el tiempo de la oferta y la demanda de calor.

Una particularidad son las plantas de cogeneración descentralizadas, denominadas también como «calefacción productora de electricidad»: generan calor y electricidad a la vez. El campo de aplicación de esta tecnología abarca desde pequeñas casas unifamiliares (micro-plantas de cogeneración, hasta 2 kWel), edificios de viviendas y empresas medianas (mini-plantas de cogeneración, hasta 50 kWel) hasta el ámbito industrial. El uso de este tipo de instalaciones permite alcanzar una eficiencia energética primaria de más del 90 %.



Fig. 26: Acción conjunta de la generación y del almacenamiento de calor

Distribución del calor

La distribución del calor representa el nexo de unión entre la generación el almacenamiento de calor y la transferencia del calor.

El sistema de distribución del calor comprende las bombas de circulación de la calefacción, la alimentación y el retorno del sistema de calefacción hidráulico, así como las griferías y valvulerías.

Desde enero de 2013, conforme a la directiva europea Eco ErP, ya solo se encuentran en el mercado bombas de circulación con un índice de eficiencia energética superior a 0,27: las denominadas bombas de alta eficiencia. Estas muestran un rendimiento considerablemente superior y se adaptan continuamente a la demanda de potencia variable de la instalación. Consumen hasta un 80 % menos electricidad que las bombas convencionales.

Otros factores decisivos para la distribución óptima del calor en el sistema de calefacción son el aislamiento térmico de los conductos de alimentación y retorno, así como el ajuste hidráulico de todo el sistema de calefacción. Para poder realizar este ajuste hidráulico se necesitan válvulas termostáticas preajustables o detentores en los radiadores.

Las válvulas termostáticas modernas se distinguen por sus cuerpos de válvula preajustables, unas sondas termostáticas estéticamente atractivas y una alta calidad de regulación. Los reguladores temporizados son particularmente rentables para usuarios que se encuentran fuera de su casa prácticamente cada día.



Fig. 27: Factores de influencia para la distribución eficiente del calor

Está claro que solo una distribución eficiente del calor permite reducir las temperaturas del sistema y del aire ambiente y conseguir una capacidad de regulación elevada de la instalación.



Fig. 28: Factores de influencia para la transferencia eficiente del calor

Transferencia del calor

La transferencia del calor representa el nexo de unión entre la distribución del calor y el usuario. Como sistemas para la transferencia del calor se dispone de suelo radiante o radiadores.

Opcionalmente, también se puede instalar una combinación de ambos.

Ambos sistemas se pueden combinar libremente con todos los tipos de generador de calor de un mismo sistema de calefacción.

Esto los convierte en sostenibles y seguros con vistas al futuro.

Para alcanzar realmente los elevados valores de eficiencia de las bombas de calor y las calderas de condensación a gas o gasóleo e incorporar eficazmente la energía térmica solar, se necesitan unas temperaturas bajas en el sistema de calefacción. Unos sistemas de transferencia de calor amplios y correctamente instalados aseguran este extremo y aumentan al mismo tiempo el confort en las habitaciones y la eficiencia de la instalación de calefacción.

Las múltiples variantes de forma, color y diseño de los radiadores permiten a los propietarios y proyectistas un diseño atractivo e individual de los recintos y crean una nueva libertad para la configuración de los ambientes. Con funciones adicionales y accesorios inteligentes, tales como toalleros o bandejas

portaobjetos, ganchos o incluso dispositivos de alumbrado, los radiadores permiten un alto nivel de bienestar.

El suelo radiante ya se instala durante la fase de construcción de forma fija en el suelo, la pared o el techo y se convierte así en un componente integrante del edificio. Además de la función de calefacción en invierno permite refrigerar en verano.

De esta manera representa para el propietario una inversión en el futuro. Su instalación extensa consigue la distribución uniforme del calor en el espacio y crea un ambiente agradable.

Otros componentes para un sistema de calefacción eficiente

Las chimeneas modernas aseguran la evacuación segura de los productos de la combustión y una temperatura reducida de los mismos.

Al utilizar un sistema de calefacción de gasóleo, los consumidores pueden disponer, en la actualidad, de modernos sistemas de depósito de gasóleo en las variantes más diversas.

La energía térmica solar se puede aprovechar en todos los sistemas de calefacción para apoyar el calentamiento del agua potable y la calefacción del edificio.



Independientemente del sistema de calefacción, las instalaciones para la ventilación controlada de la vivienda con función de recuperación del calor ya son, entre tanto, altamente atractivas: reducen considerablemente el consumo de energía y aseguran al mismo tiempo unas condiciones de aire higiénicas en el edificio.

También el uso de una instalación fotovoltaica es posible en todos los casos: dado que la producción de electricidad con instalaciones fotovoltaicas se desarrolla siempre con independencia del sistema de calefacción, la producción de electricidad solar se puede usar paralelamente a todos los

sistemas presentados aquí.

Los dispositivos de regulación y comunicación inteligentes posibilitan la acción conjunta óptima de todos los componentes. Los sistemas Wifi de transmisión de datos y acceso online permiten el control y el diagnóstico remoto de la calefacción. De esta manera, el manejo es aún más cómodo.

Sin embargo, el uso optimizado de sistemas de calefacción modernos se debe considerar siempre en el contexto de la calidad energética de la envolvente del edificio.

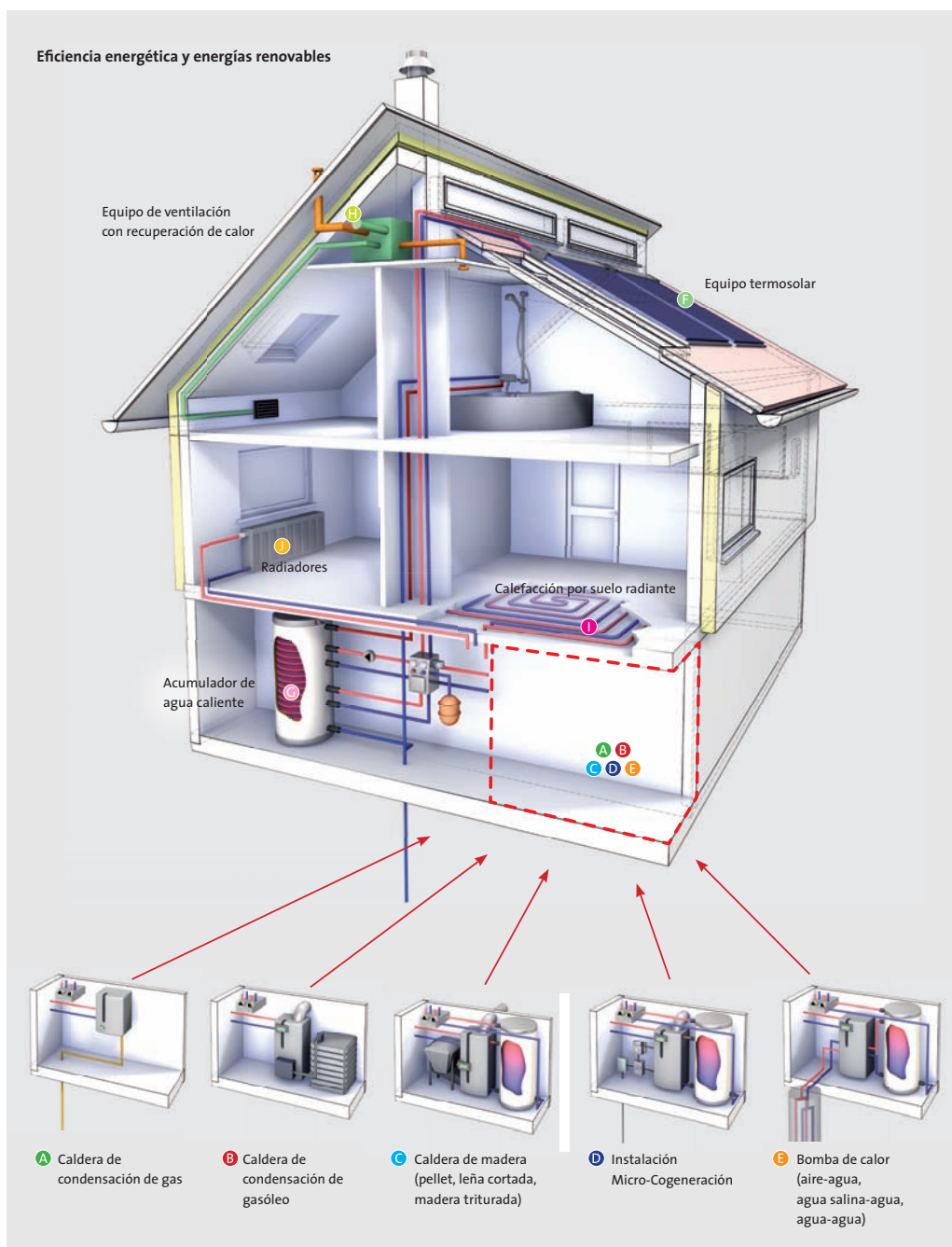


Fig. 29: Modernos sistemas de calefacción

SISTEMAS DE TECNOLOGIA DE CONDENSACION DE GAS CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Características de la instalación:

- Ideal para la modernización de instalaciones
- Fácil conexión de instalaciones de energía solar térmica
- Se puede aprovechar el biogás natural a través de una red de gas
- Permite funcionamiento estanco
- En el ámbito de las viviendas unifamiliares no se suele necesitar la neutralización del condensado



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura del edificio maciza/enlucida
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Caldera de condensación de gas moderna
- Calentamiento solar del agua potable y apoyo de calefacción
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de las superficies de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Saneamiento del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

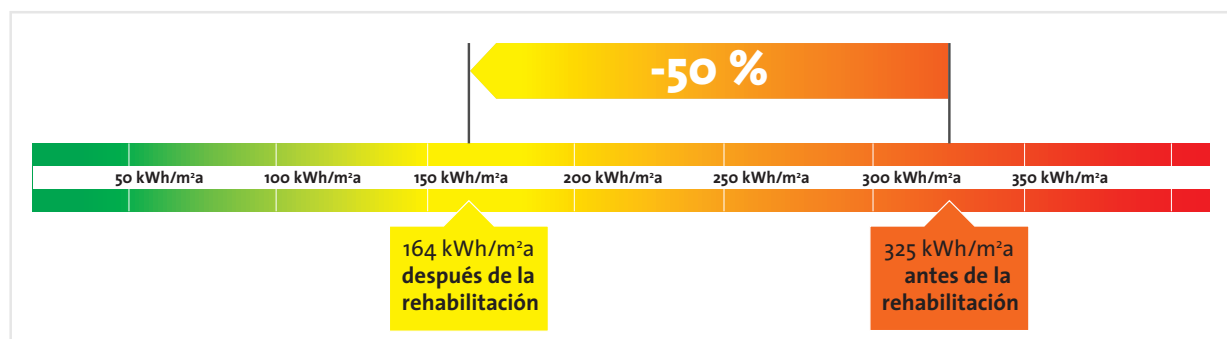
4.290 m³/año
Gas antes de la reforma

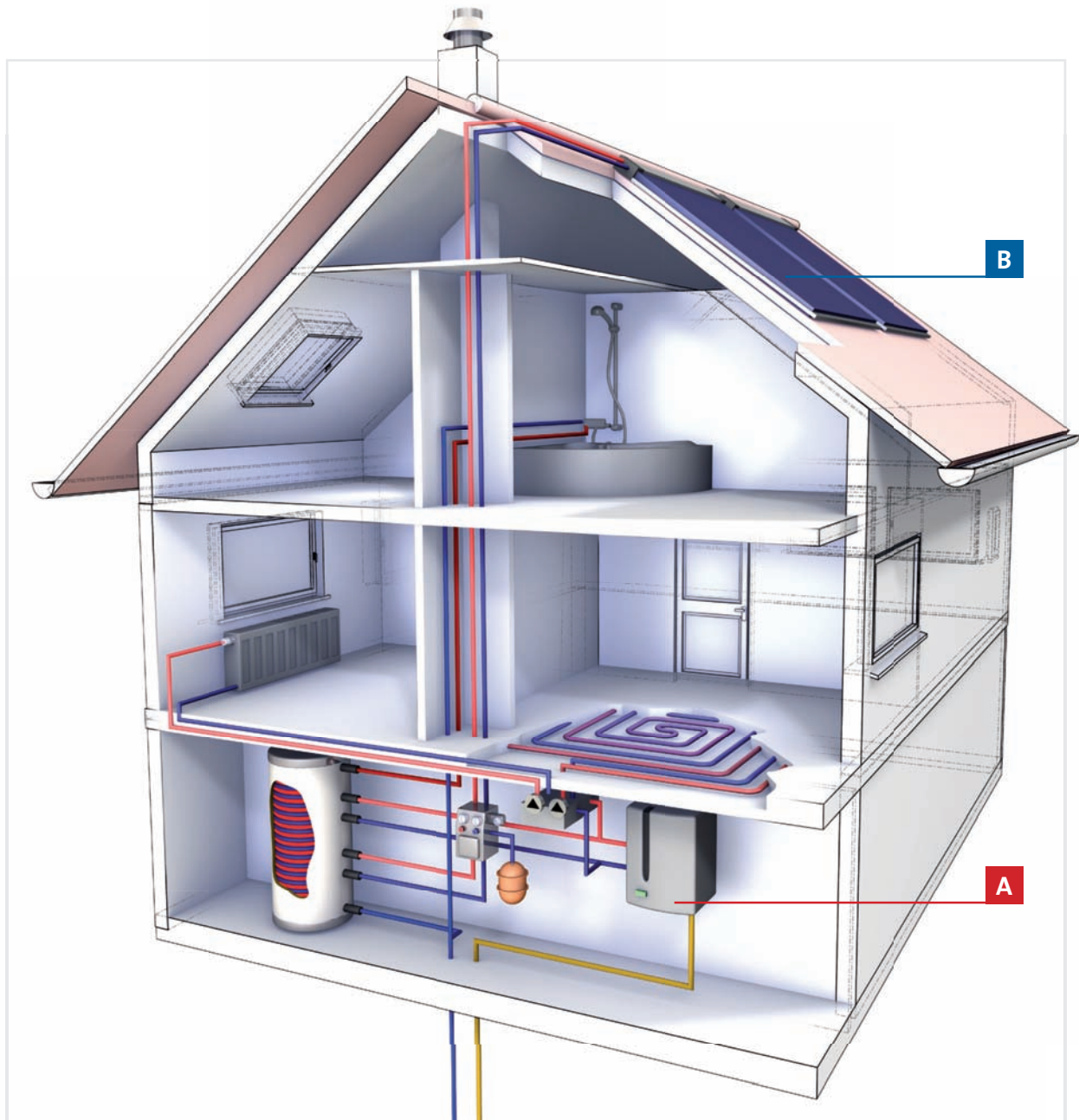


2.092 m³/año
Gas tras la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Caldera de condensación de gas moderna



B Calentamiento solar del agua potable y soporte de calefacción

SISTEMA DE TECNOLOGIA DE CONDENSACIÓN CON VENTILACION PARA VIVIENDAS MULTIFAMILIARES

Características de la instalación:

- Ideal para la modernización de instalaciones
- Tecnología de condensación de gas/gasóleo como generador central de calor
- Uso de la técnica solar para la preparación de agua caliente sanitaria
- Ventilación controlada con recuperación de calor que contribuye a una alta calidad del aire dentro del edificio y minimiza las pérdidas de calor de ventilación
- Se puede aprovechar el biogás natural a través de una red de gas o añadiendo biocombustible



Ejemplo de modernización: Vivienda multifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 8 x 82 m²
- Estructura del edificio maciza enlucida
- Caldera de gas/gasóleo antigua

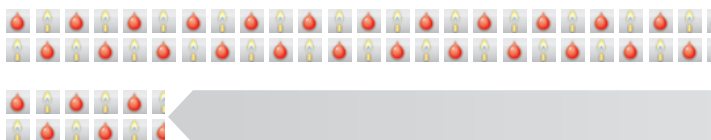
Medidas de reforma:

- Moderna caldera de condensación de gas/gasóleo
- Calentamiento solar del agua potable
- Ventilación controlada con recuperación de calor
- Saneamiento de la envolvente del edificio
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de las superficies de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Reforma del equipo de salida de humos

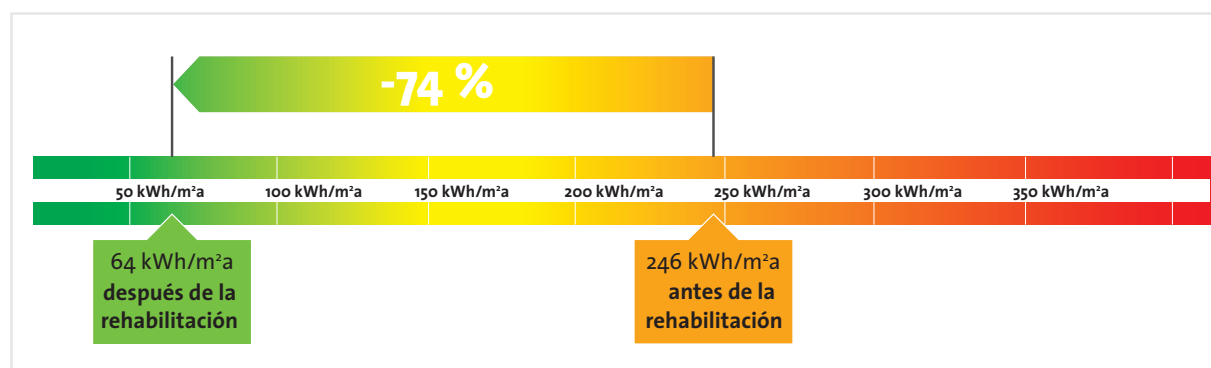
Consumo anual de energía

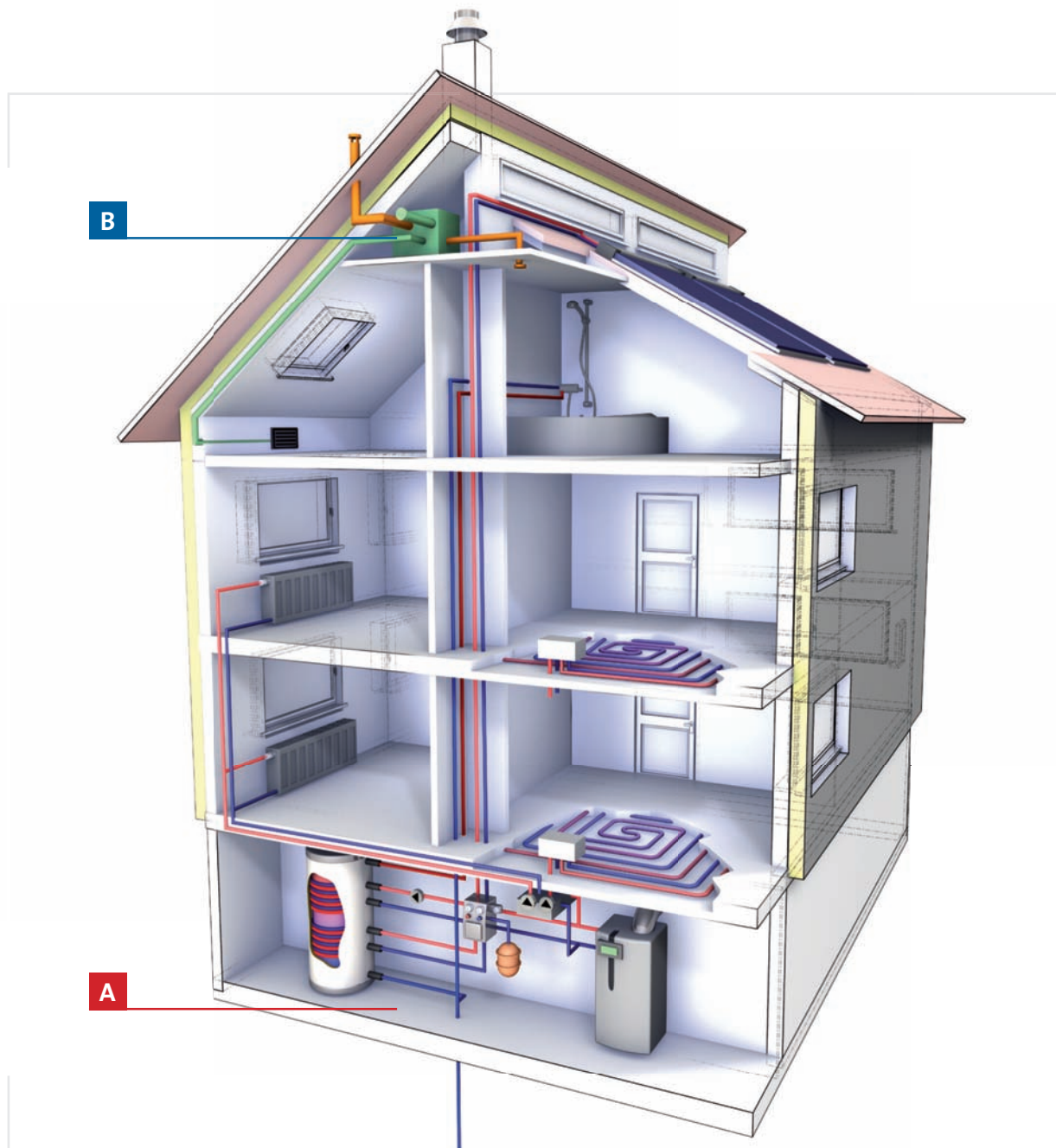
14.700 m³/año (l/a)
Gas (gasóleo) antes de la reforma

3.300 m³/año (l/a)
Gas (gasóleo) después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Moderna caldera de condensación de gas/ gasóleo



B Ventilación controlada con recuperación de calor

SISTEMA DE TECNOLOGIA DE CONDENSACION DE GASOLEO

Características de la instalación:

- Ideal para la modernización de instalaciones
- Fácil conexión de instalaciones de energía solar térmica
- Permite la mezcla de hasta un 10% de biomasa líquida (ténganse en cuenta los datos del fabricante)
- Permite funcionamiento estanco

Nota: En España no tenemos normativa



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Moderna caldera de condensación de gasóleo
- Calentamiento solar del agua potable y soporte para calefacción
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de los sistemas de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Reforma del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

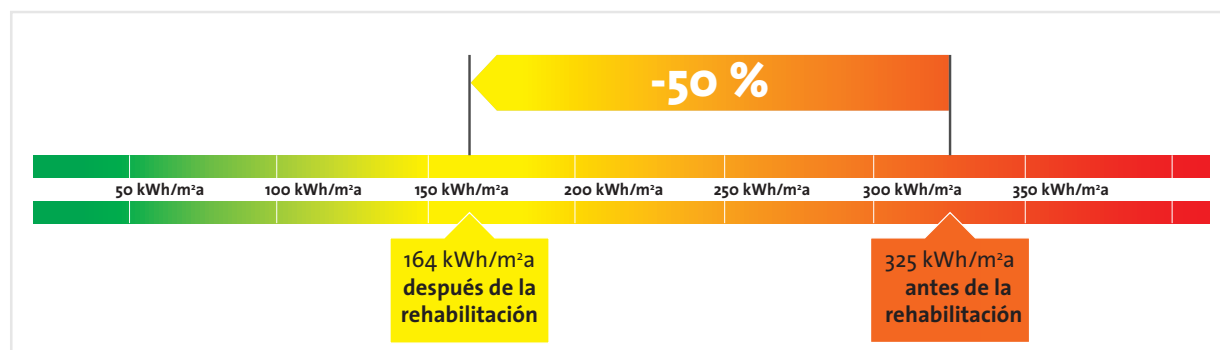
4.290 l/a
Gasóleo antes de la reforma

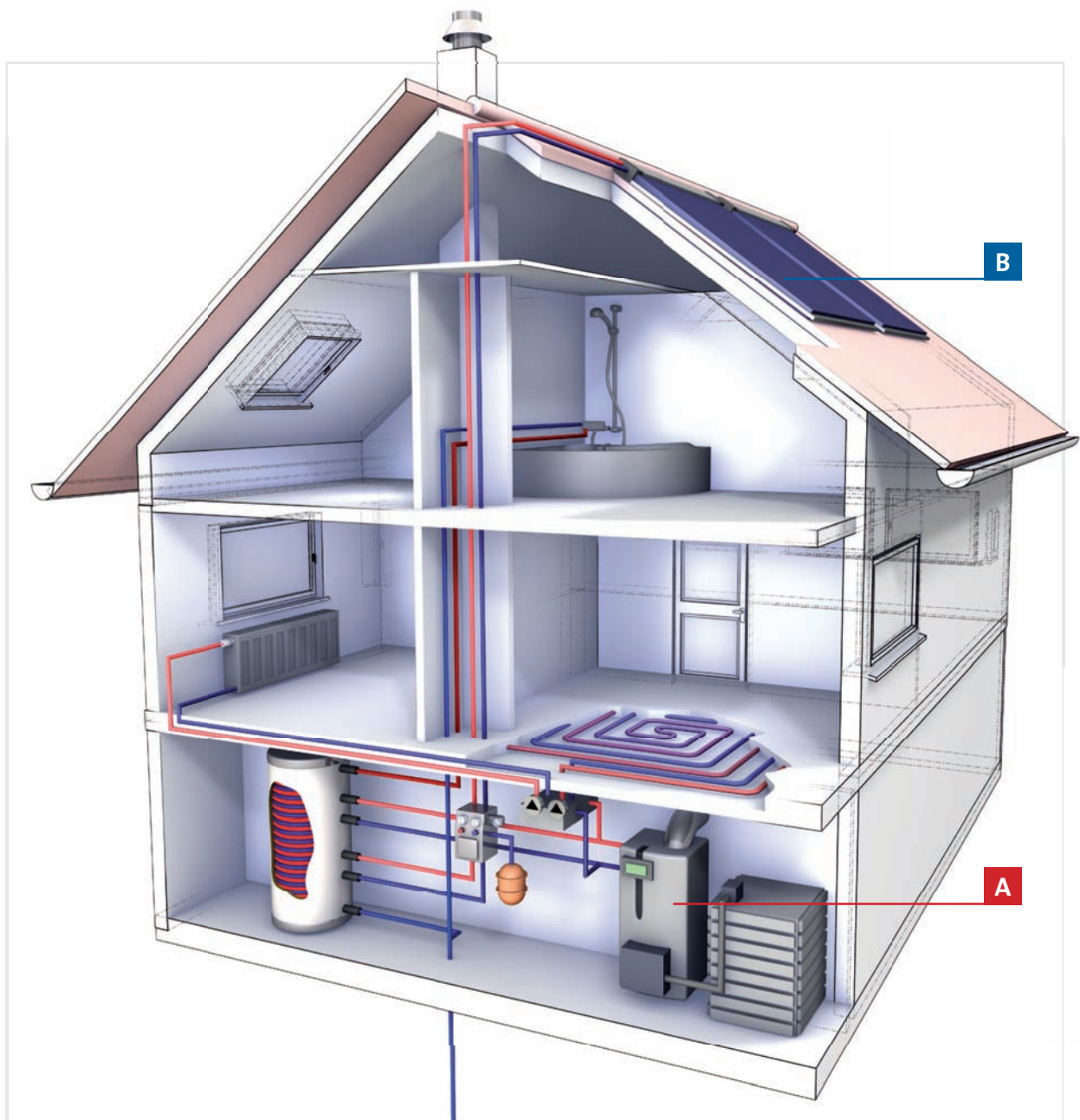


2.092 l/a
Gasóleo tras la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Moderna caldera de condensación de gasóleo



B Calentamiento solar del agua potable y apoyo de calefacción

SISTEMA DE INSTALACION MULTIVALENTE DE CALEFACCION

Características de la instalación:

- Caldera de condensación de gas/gasóleo con preparación solar de agua caliente y estufa de pellets en habitaciones individuales con recuperador integrado
- Caldera de condensación de gas/gasóleo como generador de calor de carga básica
- Preparación completa de agua caliente durante el periodo estival a través de instalación de energía solar térmica
- Integración de la estufa de pellets en el sistema de calefacción a través de un intercambiador de agua caliente integrado.
- Acumulación de calor a través de acumuladores combinados y acumuladores de agua caliente potable
- Ahorro de gas y gasóleo mediante la utilización de energías renovables



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Moderna caldera de condensación de gasóleo/gas
- Calentamiento solar del agua potable
- Estufa de pellets para habitaciones individuales con recuperador de calor integrado
- Moderno acumulador combinado
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de los sistemas de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Saneamiento del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

4.290 m³/año (l/a)

Gas (gasóleo) antes de la reforma

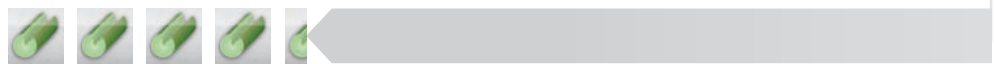


1.684 m³/año (l/a)

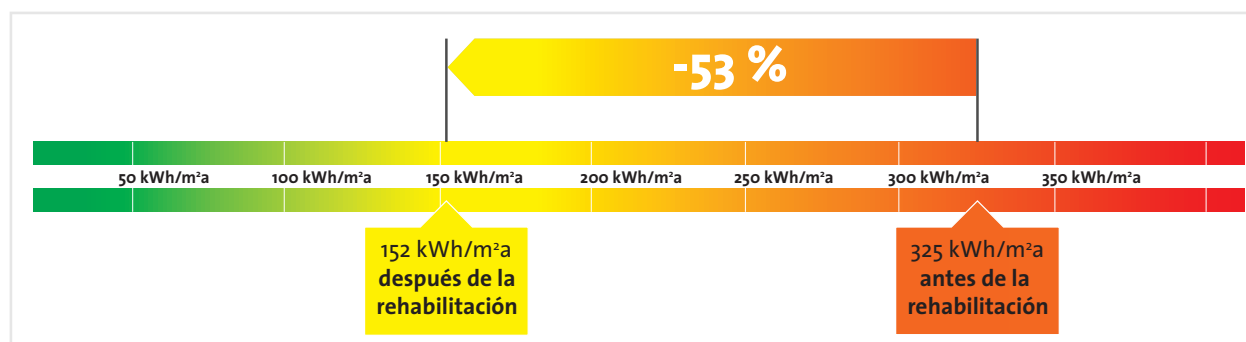
Gas (gasóleo) después de la reforma

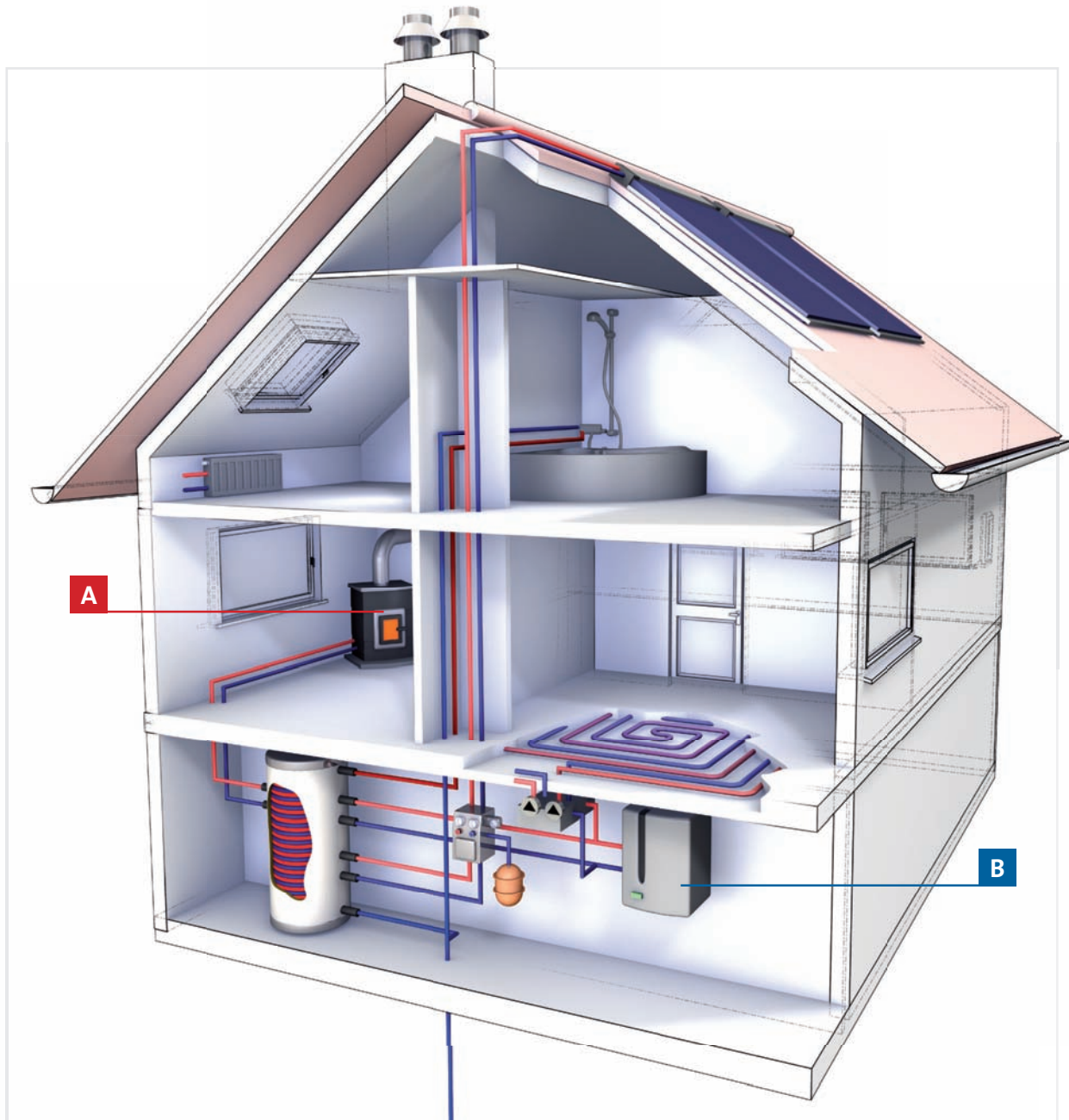


6,4 estéreos/a madera dura
(2,6 t/a pellet de madera)
Después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A

estufa de pellet de habitaciones individuales con recuperador de calor integrado



B

Moderna caldera de condensación de gasóleo/gas

SISTEMA DE BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

Características de la instalación:

- El aire exterior como fuente de calor es más fácil de usar y siempre está disponible
- Puede ser instalada en el interior o en el exterior
- Ocupa poco espacio ya que no necesita almacenar el combustible
- Permite refrigeración mediante convectores de calefacción y refrigeración
- Libre de emisiones en el lugar de la instalación



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Montaje de una bomba de calor-aire-agua
- Montaje de un acumulador de inercia
- Nuevo acumulador de agua caliente
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de las superficies de calefacción
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico

Consumo anual de energía

4.290 m³/año (l/a) Gas (gasóleo)
antes de la reforma



48.607 kWh/año Energía
primaria antes de la reforma



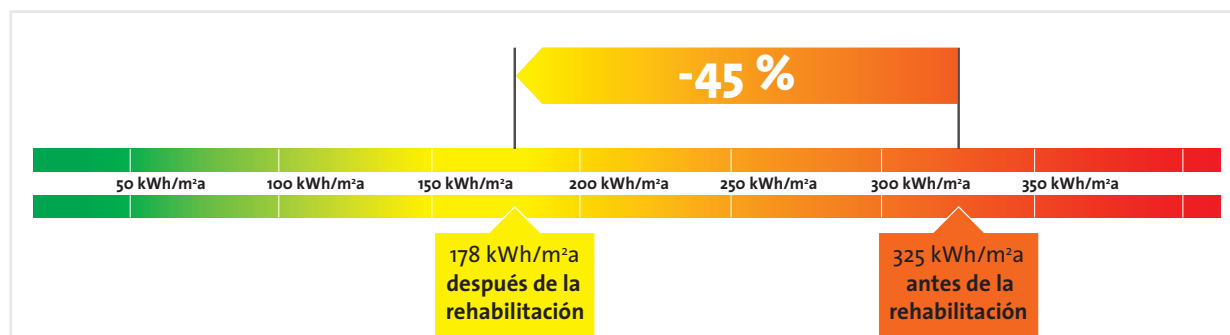
9.873 kWh/año Corriente
después de la reforma

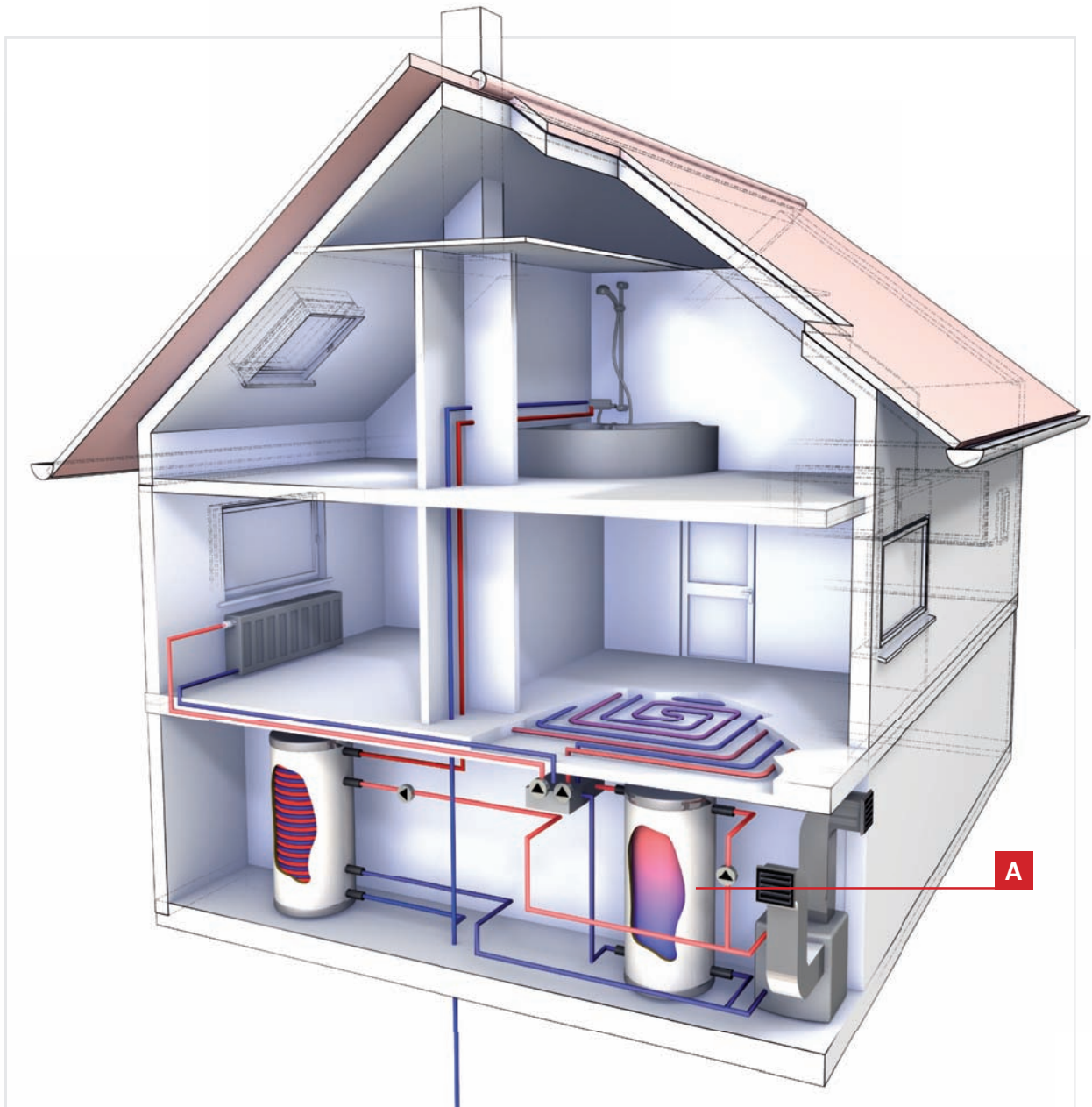


26.608 kWh/año Energía primaria
después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Bomba de calor aire-agua con acumulador de inercia y acumulador de agua caliente

SISTEMA DE BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

Características de la instalación:

- Sondas verticales geotérmicas - temperatura estable durante todo el año de la fuente de calor
- Integración de refrigeración activa y pasiva muy eficiente
- Los sondeos ocupan poco espacio
- Preparación completa de agua caliente a través de una instalación de técnica solar térmica durante los meses estivales



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Montaje de una bomba de calor geotérmica
- Montaje de un acumulador de inercia
- Calentamiento solar del agua potable
- Ventilación controlada con recuperación de calor
- Adaptación de las superficies de calefacción
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Montaje de una instalación solar
- Formación de una envolvente estanca al aire con aislamiento adicional de calor

Consumo anual de energía

4.290 m³/año (l/a)
Gas (gasóleo) antes de la reforma



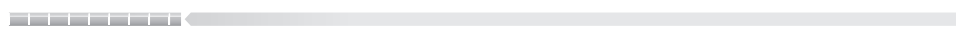
48.607 kWh/año Energía primaria antes de la reforma



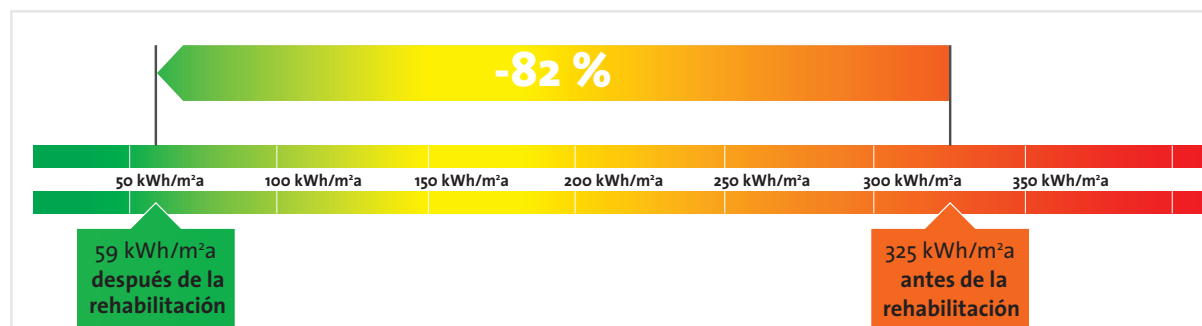
2.800 kWh/año
Corriente después de la reforma

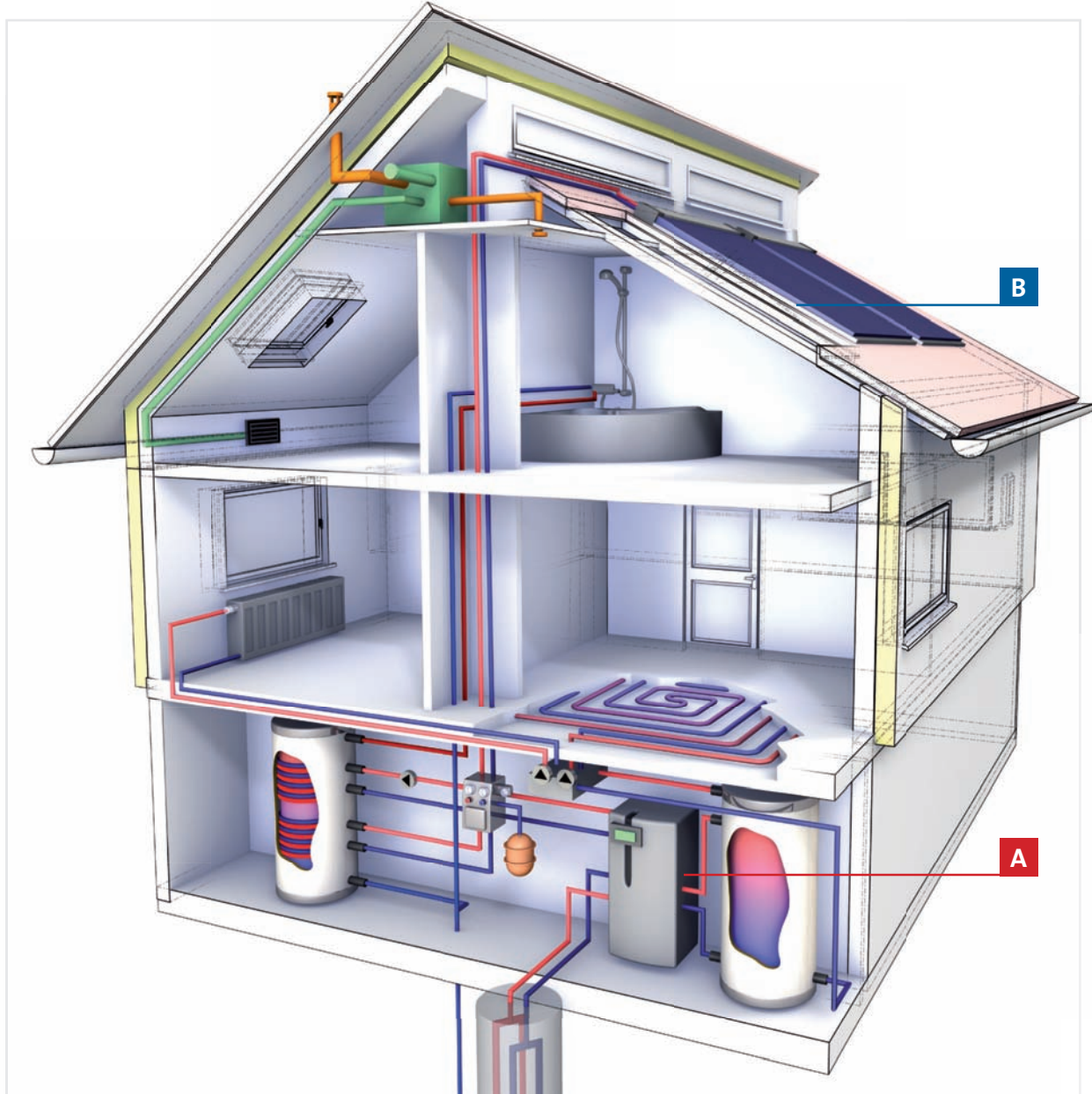


8.753 kWh/año Energía primaria después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Bomba de calor geotérmica con depósito de inercia



B Calentamiento solar del agua potable

SISTEMA DE CALDERA DE PELLETS CON SISTEMA SOLAR

Características de la instalación:

- Resulta ideal para la modernización de instalaciones y nueva construcción
- Preparación completa de agua caliente a través de una instalación de energía solar térmica durante los meses estivales
- Bajos valores de emisión
- Permite funcionamiento independiente del ambiente exterior
- Funcionamiento modular totalmente automático y alimentación con pellets



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

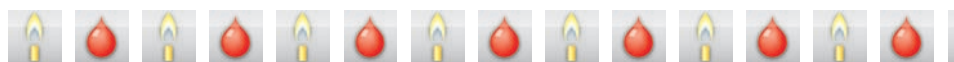
- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

- Caldera de pellets
- Calentamiento solar del agua potable
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de los sistemas de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Reforma del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

4.290 m³/año (l/a)
Gas (gasóleo) antes
del saneamiento



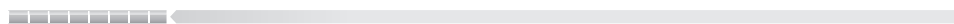
48.600 kWh/año Energía
primaria antes de la reforma



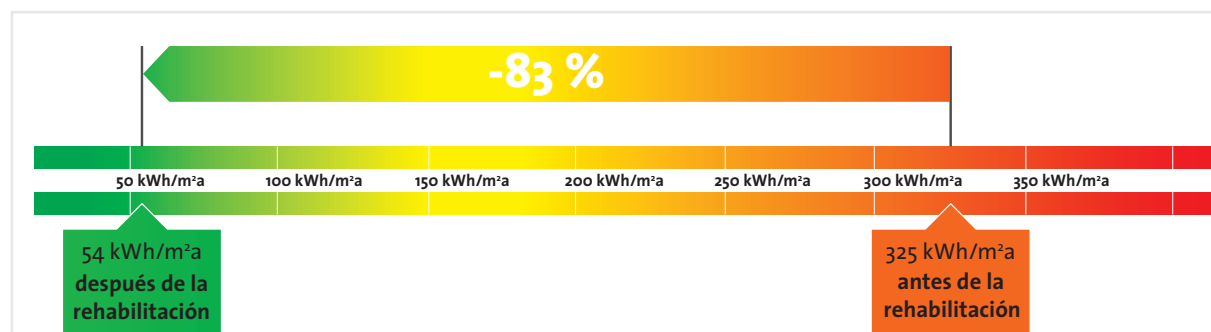
6,4 t/año
Pell et de madera después
de la reforma

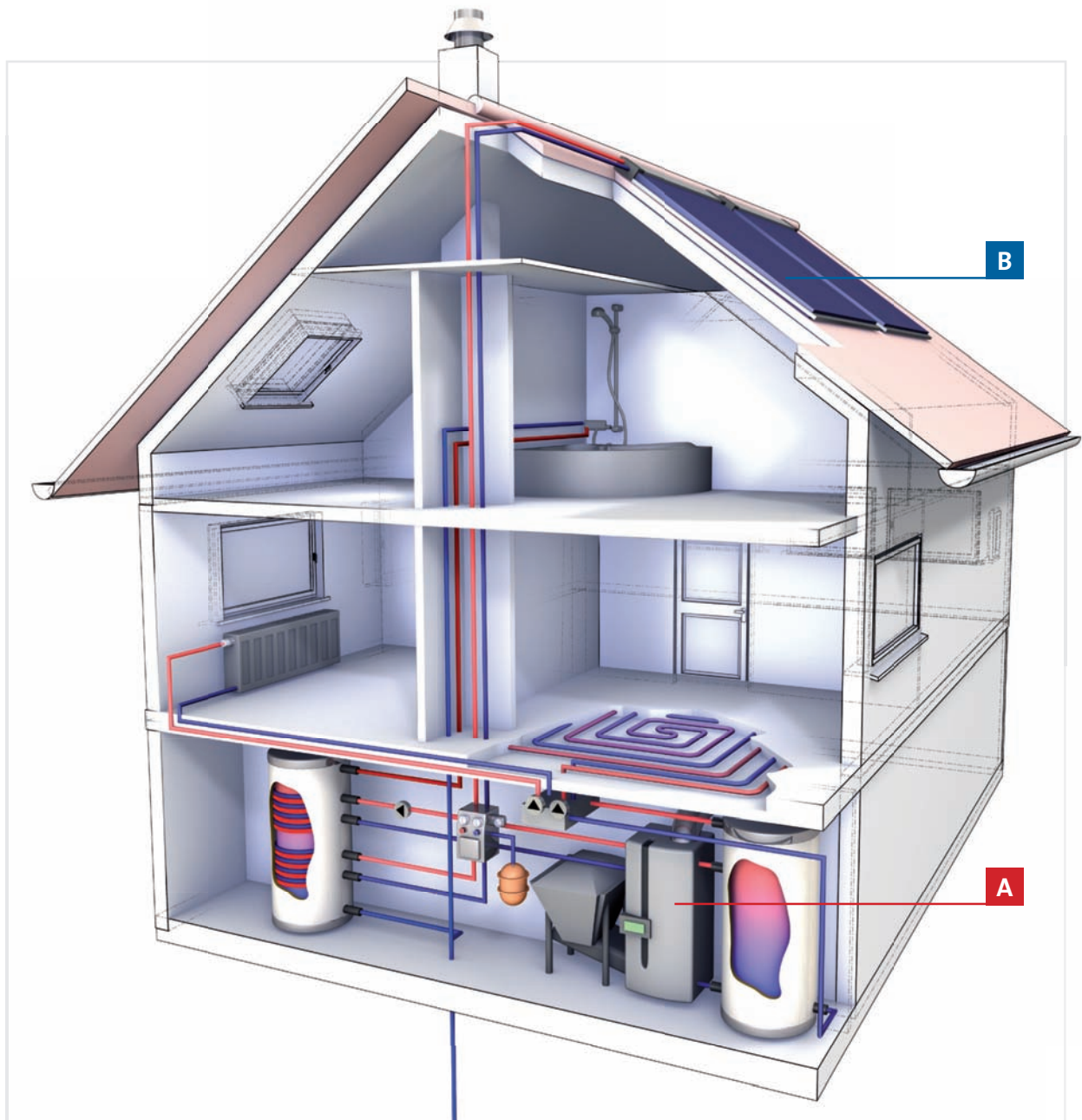


8.040 kWh/año Energía
primaria después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A

Caldera de biomasa/
pellet de madera



B

Calentamiento
solar del agua
potable

SISTEMA DE CALDERA DE LEÑA CON SISTEMA SOLAR TÉRMICO

Características de la instalación:

- Ideal para la modernización de instalaciones
- Total producción del agua caliente sanitaria con un sistema solar térmico durante los meses estivales
- La regulación de potencia y de la combustión logra una cifra muy baja de emisiones, una potencia constante y elevados coeficientes de rendimiento
- Máximo confort gracias a los largos intervalos de frecuencia de aporte de más leña
- Fácil y cómodo de manejar



Ejemplo de modernización: Vivienda unifamiliar aislada

- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 150 m²
- Estructura maciza/enlucido
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de saneamiento:

- Moderna caldera de gasificación de leña
- Calentamiento solar del agua potable
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de las superficies de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Reforma del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

4.290 m³/año

Gas (gasóleo) antes de la reforma

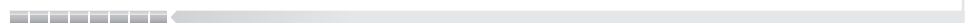


48.600 kWh/año Energía primaria antes de la reforma

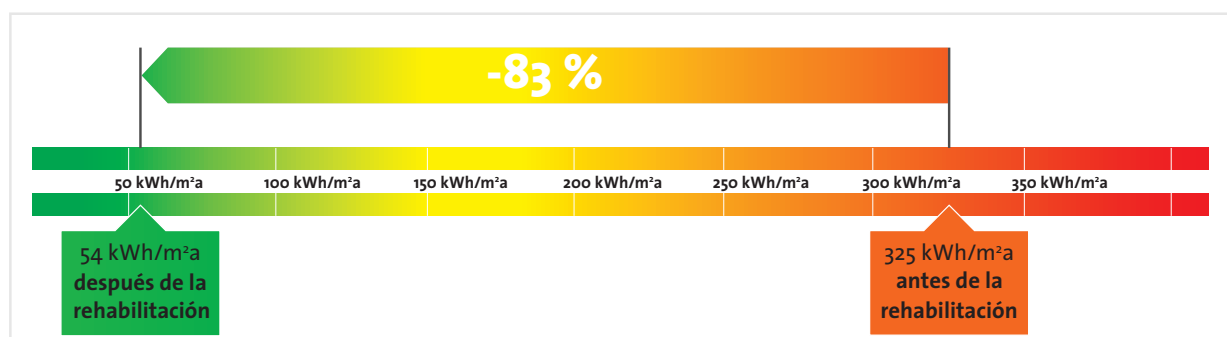
16 estéreos/año Madera dura después de la reforma

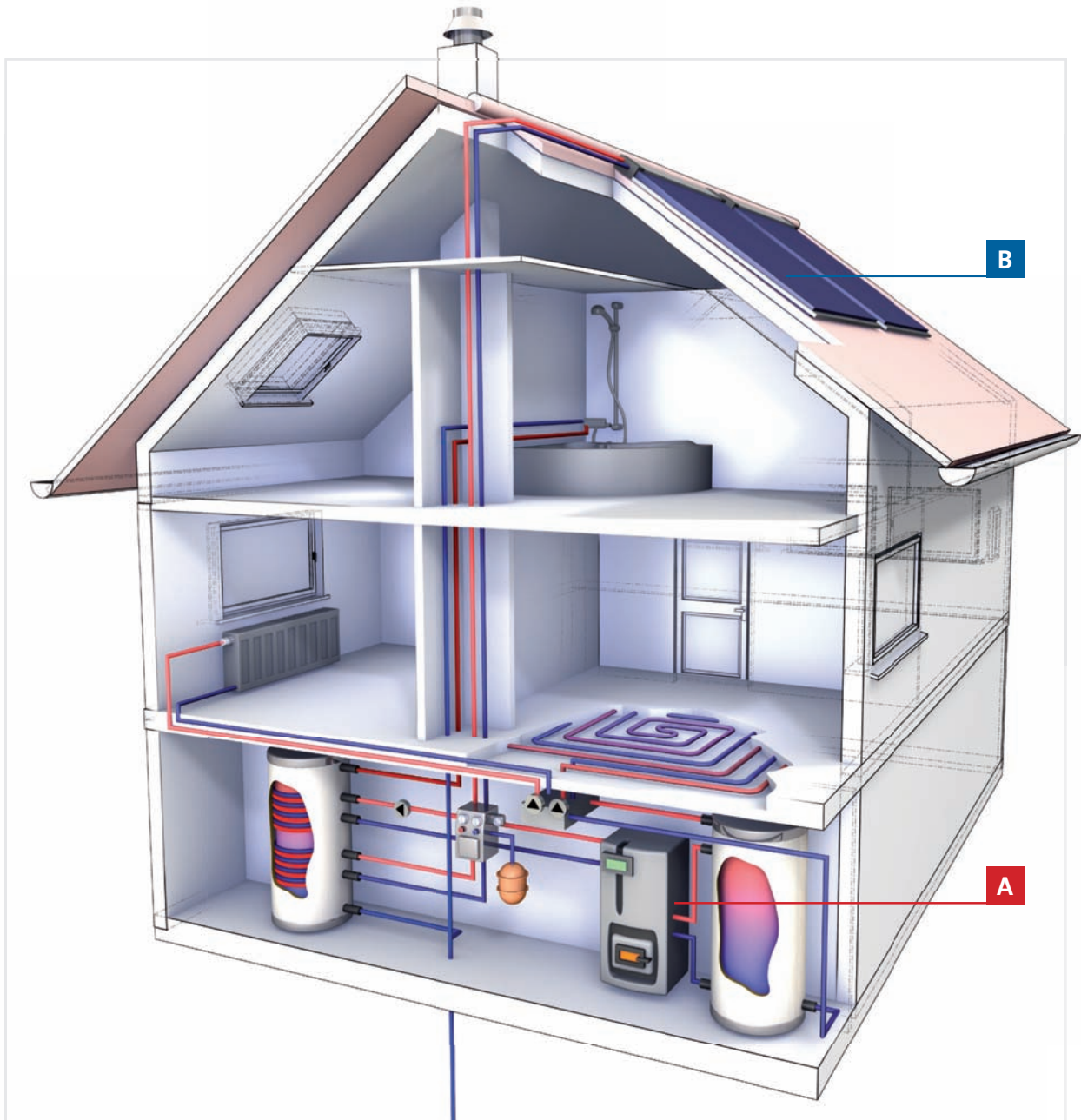


8.040 kWh/año Energía primaria después de la reforma



Consumo anual de energía primaria





A Moderna caldera de gasificación de leña



B Calentamiento solar del agua potable

INSTALACION DE MICROCOGENERACION PARA VIVIENDAS MULTIFAMILIARES

Características de la instalación:

- Muy adecuado para montar en viviendas multifamiliares y pequeñas empresas
- Utilización eficiente de la fuente de energía gracias a la producción simultánea de corriente eléctrica y calor
- Reducción de los costes eléctricos gracias al aprovechamiento de la corriente eléctrica de producción propia
- Ingresos adicionales por la inyección a la red pública de electricidad
- Funcionamiento silencioso gracias a la carcasa especial que aísla el calor y el sonido
- Se puede combinar con caldera de condensación de gas/gasóleo para cubrir las cargas térmicas



Ejemplo de modernización: Vivienda multifamiliar aislada

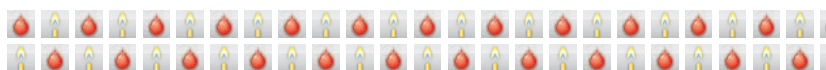
- Edificio parcialmente reformado, año de construcción 1970
- Superficie útil 8 x 82 m²
- Estructura del edificio maciza/enlucida
- Caldera de gas/gasóleo antigua

Medidas de reforma:

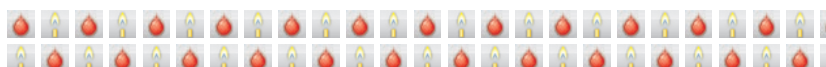
- Nueva instalación microcogeneración con acumulador y nueva caldera de condensación
- Bombas de alta eficiencia reguladas
- Adaptación de las superficies de calefacción y nuevas válvulas termostáticas
- Aislamiento de las líneas de distribución
- Ajuste hidráulico
- Reforma del sistema de salida de humos

Consumo anual de energía

14.270 m³/año
Gas (gasóleo) antes
de la reforma



14.919 m³/año
Gas (gasóleo) después
de la reforma

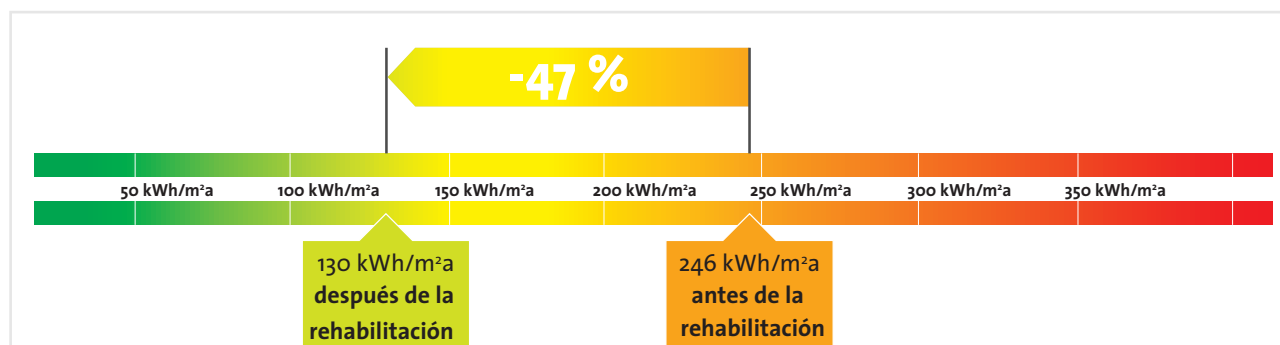


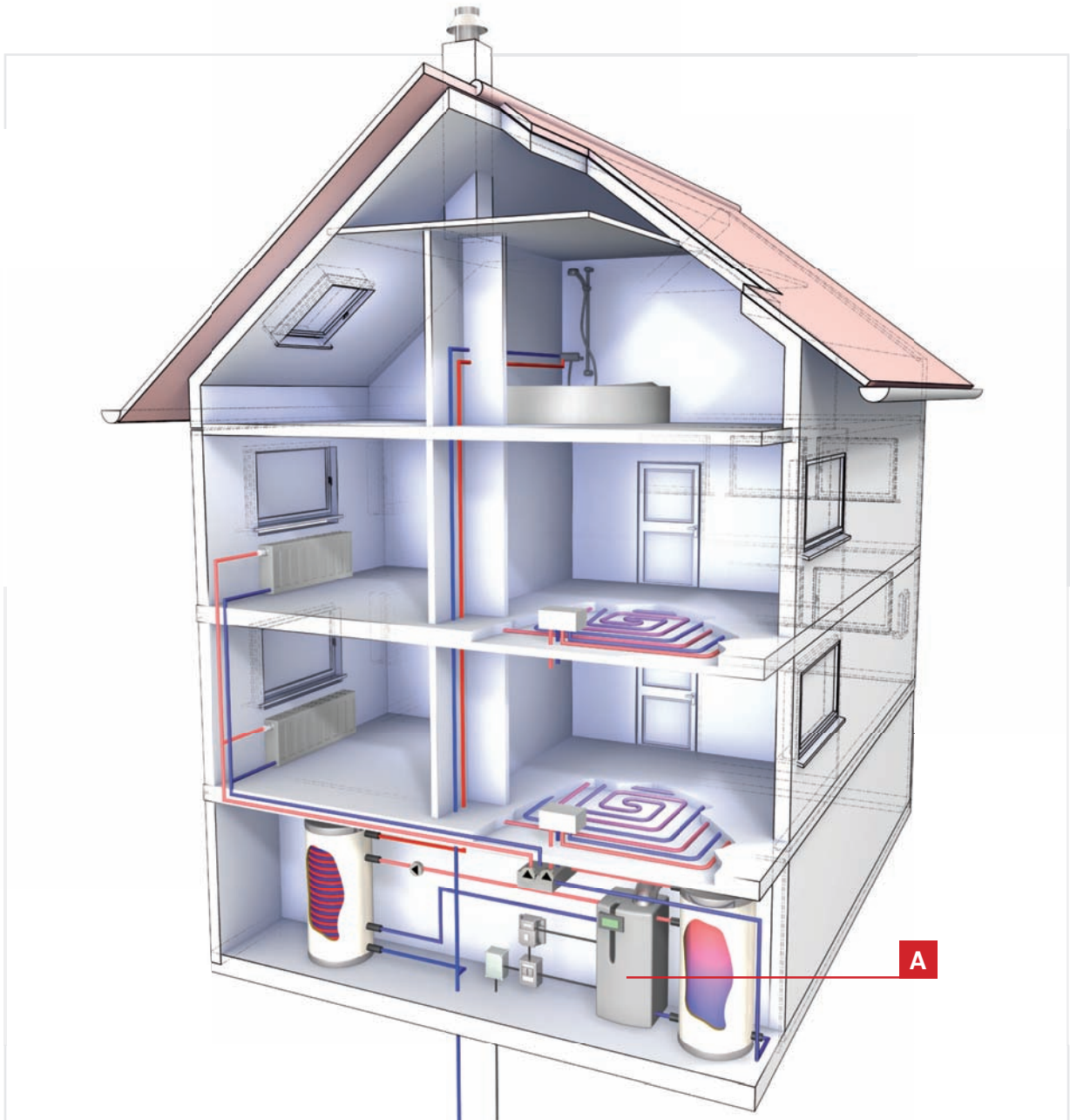
31.267 kWh
Producción eléctrica



producción eléctrica adicional para
uso propio e inyección a la red

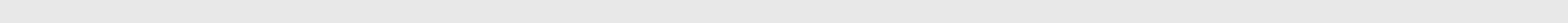
Consumo anual de energía primaria





Micro-cogeneración

La nueva caldera de condensación no está representada





TECNOLOGIAS/PRODUCTOS

Principio de la tecnología de condensación (gas)

Principio de la tecnología de condensación (gasóleo)

Principio de la bomba de calor

Tipos de bombas de calor

Sistemas solares térmicos

Sistemas solares térmicos: Componentes

Calor obtenido de la madera

Sistemas combinados de calefacción y energía

Bomba de calor a gas

Distribución del calor

Calefacción y refrigeración de superficies

Radiadores

Sistemas de ventilación de viviendas

Sistemas de ventilación para viviendas con recuperación de calor y de la humedad

Tecnología de acumulación

Sistemas de salida de gases – sistemas de uso flexible para diferentes campos de aplicación

Depósitos

Técnica de regulación y comunicación inteligente



PRINCIPIO DE LA TECNOLOGIA DE LA CONDENSACION (GAS)

MAS DEL 40 % DE LOS APARATOS DE GAS NUEVOS QUE SE INSTALAN EN ESPAÑA SON CALDERAS DE CONDENSACION

Suministro térmico eficiente

Las calderas de condensación de gas pueden garantizar el abastecimiento del calor de calefacción y agua potable caliente.

Las calderas de condensación trabajan de un modo especialmente eficiente, porque aprovechan también el calor de condensación del vapor del agua contenido en los gases de combustión. Esto permite alcanzar un grado de aprovechamiento del 98% de rendimiento, si nos basamos en el poder calorífico superior.

Así, la tecnología de condensación a gas es una opción que preserva especialmente los recursos, es eficiente, sostenible y al mismo tiempo, muy conveniente.

Las calderas de condensación de gas no solo se montan en instalaciones nuevas, sino también a la hora de modernizar sistemas de calefacción existentes. La carga térmica principal recae en caso de dimensionado a 80 °C/75 °C en su mayor parte en el aprovechamiento del poder calorífico superior.

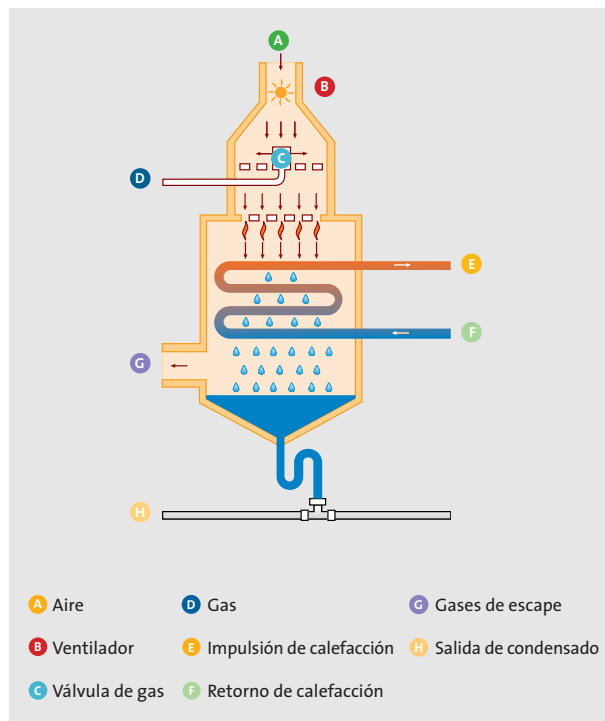


Fig. 30: Esquema de un aparato de condensación

En España, el 44% de las calderas que se vendieron en el año 2014 fueron calderas de condensación de gas. Con esta cuota de mercado, ocupan el primer lugar en la estadística de ventas de los generadores de calor.

Las calderas de condensación de gas cubren prácticamente todos los rangos de servicio. Los aparatos murales pueden tener una potencia de hasta 100 kW. Conectados estos aparatos en cascada se puede incrementar la potencia instalada. Las calderas de pie ofrecen rangos hasta de megavatios.

Técnica perfeccionada

En las dos décadas que se llevan instalando este tipo de calderas se ha depurado mucho la tecnología de condensación de gas, en cuanto a comodidad y emisiones.

El estudiado y ultramoderno diseño procura que los aparatos se integren en el entorno de manera especialmente discreta.

Las calderas de condensación de gas trabajan de manera muy silenciosa y sin olores. Se pueden instalar en cualquier lugar de un edificio. Apenas ocupan espacio y no es preciso almacenar combustible.

Otra ventaja adicional es que las calderas de condensación de gas pueden cubrir de forma eficiente las demandas de potencia muy fluctuantes, para la calefacción y el agua caliente.

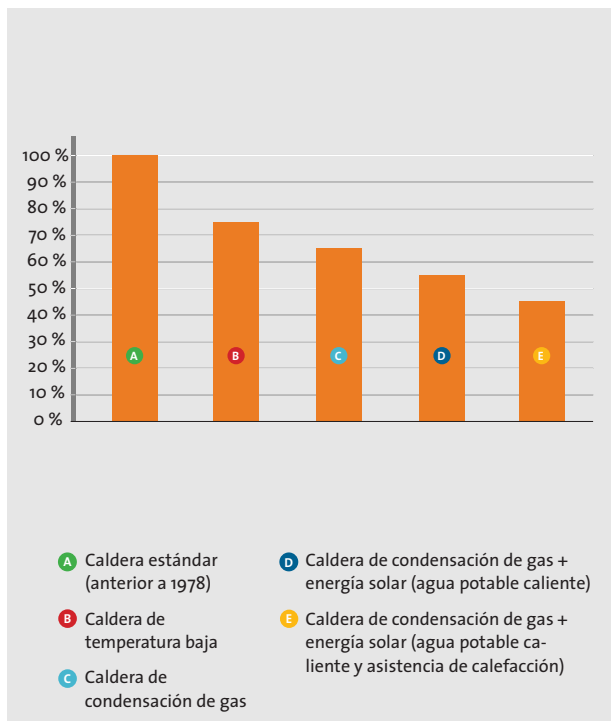


Fig. 31: Emisiones de dióxido de carbono

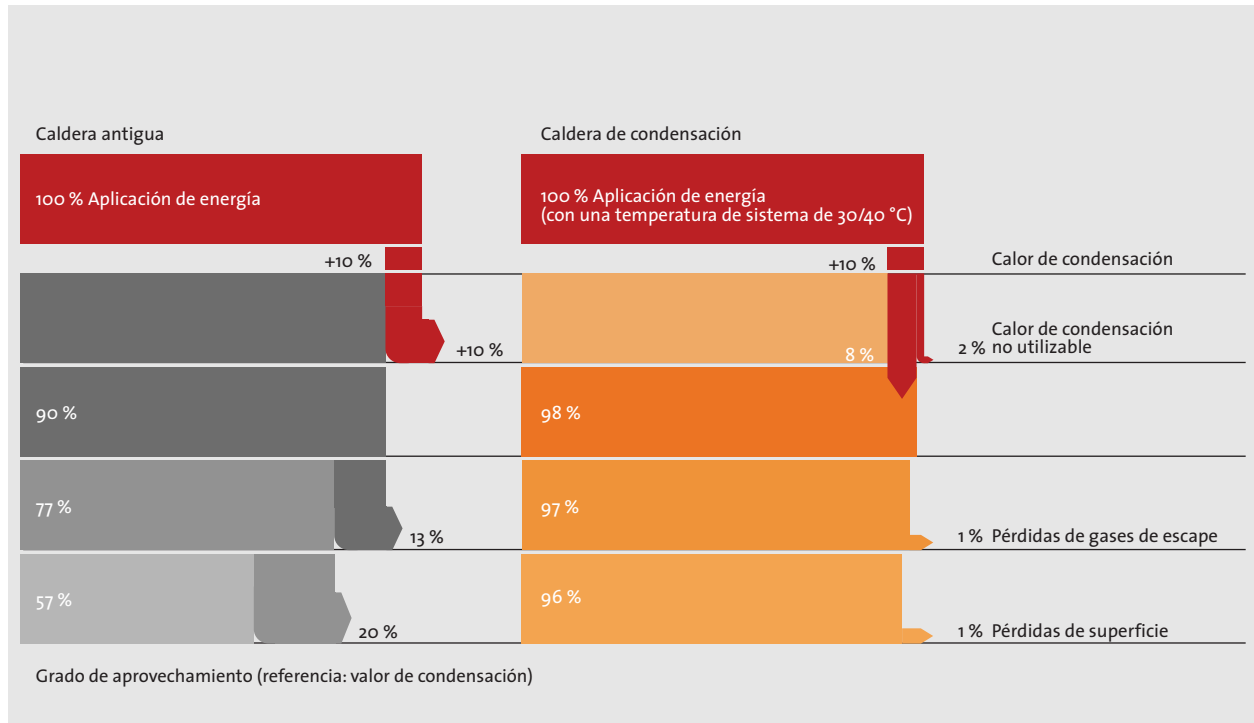


Fig. 32: Comparación de la eficiencia de la antigua caldera y la caldera de condensación de gas natural

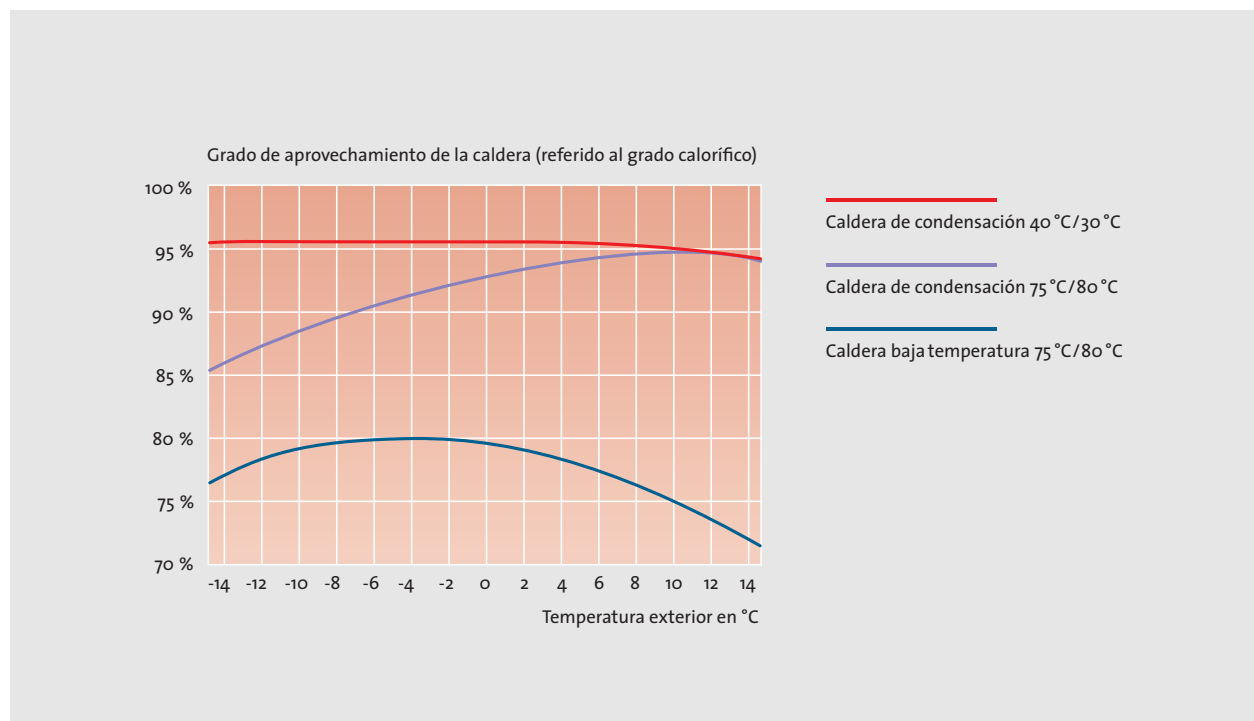


Fig. 33: Comparación del grado de eficacia de caldera de condensación y caldera baja temperatura

PRINCIPIO DE LA TECNOLOGIA DE CONDENSACION (GASOLEO)

El sistema de calefacción de calderas de condensación de gasóleo es una técnica de alta eficiencia para generar calor en las viviendas.

Actualmente se observa un aumento de las calefacciones de gasóleo nuevas con calderas de condensación, y esta tendencia sigue en alza.

Elevado grado de aprovechamiento

Las calderas de condensación están dimensionadas técnicamente de forma que aprovechan prácticamente todo el contenido energético del combustible, es decir, el poder calorífico inferior. En contraposición a la técnica estándar y a la técnica de baja temperatura, las calderas de condensación procesan también el calor de condensación del vapor de agua contenido en los gases de la combustión. El resultado son unos grados de aprovechamiento sobre el poder calorífico superior que alcanzan entre el 98 y 99 %.

En la práctica, la técnica de condensación de gasóleo se utiliza sobre todo para modernizar instalaciones, ya que la temperatura de retorno en estos casos se suele mantener prácticamente durante todo el año por debajo de la temperatura del punto de condensación de los gases de la combustión (véase la figura 34). Esto se debe principalmente a que los radiadores se dimensionaban antes más grandes por motivos de seguridad. Si la demanda de calefacción central se reduce aún más, (por ejemplo por una fachada aislada o ventanas nuevas), será incluso menos la masa que fluya por los radiadores. La temperatura de retorno sigue descendiendo, lo que supone otro argumento más a favor de la técnica de condensación de gasóleo.

De la calefacción gasóleo-solar a la calefacción híbrida

La técnica de condensación de gasóleo resulta ideal para combinar con la tecnología solar térmica. Los colectores solares también participan en la preparación de agua caliente y, en parte, también en el calefactado del edificio. La combinación de una instalación térmica solar con una calefacción de condensación de gasóleo reduce el consumo de gasóleo entre un 10 y 20 %. Por ello, la mayoría de los sistemas de los equipos de calefacción de gasóleo, se combinan con equipos solar térmicos, como parte de la modernización de los sistemas de calefacción. (véase la figura 35).

APROXIMADAMENTE EL 13% DE LOS SISTEMAS DE CALEFACCION DE NUEVA INSTALACION EN ALEMANIA SON CALDERAS DE CONDENSACION

Junto a este concepto de calefacción bivalente se utilizan cada vez más equipos que incluyen aún más energías renovables. Los sistemas de calefacción híbridos combinan la técnica de condensación, solar térmica y calderas de biomasa que se encargan de alimentar el acumulador de calor. En el futuro se unirá una fuente de energía adicional, en concreto la energía eléctrica «verde» so-

brante que puede aportar calor al acumular calor a través de una resistencia de calefacción eléctrica en el tanque de acumulación.

Las variantes de la tecnología de la condensación

Se utilizan distintos procedimientos para enfriar los gases de la combustión por debajo de la temperatura del punto de condensación:

- El circuito de retorno de la calefacción se puede utilizar para refrigerar los gases de la combustión. En este caso, la opción más conveniente son las calefacciones de superficie, ya que registran temperaturas de retorno muy bajas. Lamentablemente se incrementa la temperatura de retorno automáticamente en cuanto se incrementa la demanda de calor. En el caso de radiadores normales se producirá entonces solamente una condensación parcial. También por esto debe vigilarse siempre que la caldera no provoque un incremento de la temperatura de retorno (por ejemplo a causa de un mezclador o de una válvula distribuidora de cuatro vías) (véase la figura 37). La refrigeración de los gases de la combustión se alcanza al final directamente en la caldera («condensación interna») o en un intercambiador térmico aguas abajo.
- También se puede aprovechar el aire de la combustión succionado para refrigerar los gases de la combustión. Así se obtiene una buena correlación, porque el trabajo del quemador de gasóleo se incrementa automáticamente en cuanto la temperatura exterior desciende.

A menudo se combinan ambas variantes. Esto permite abastecer con aire de la combustión a través de un sistema de aire-gases de la combustión, por ejemplo a muchos dispositivos, que en realidad aprovechan el circuito de retorno de la calefacción para la condensación, de forma independiente del aire interior. El aire de la combustión es entonces precalentado por los gases de combustión en contracorriente en un sistema de escape con disposición concéntrica del aire fresco y tubo de escape.

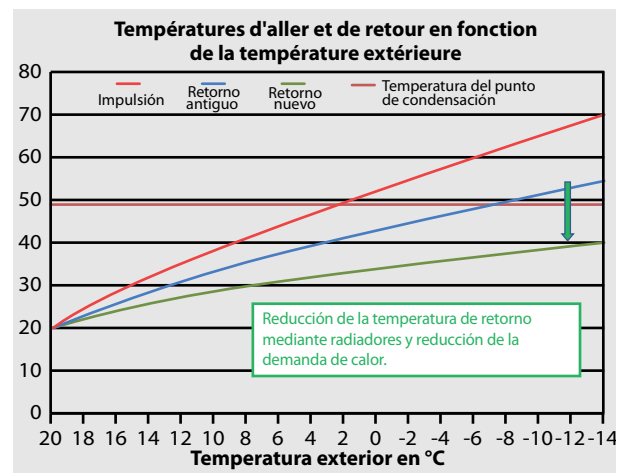


Fig. 34: Influencia de la temperatura del sistema de calefacción sobre el comportamiento de la condensación



Esto permite un mayor aprovechamiento de la energía. Esta solución resulta ideal también en relación con el Reglamento de Ahorro Energético.

En la práctica, en función del sistema de calefacción que se trate, se genera entre 0,5 hasta un máximo de 1 litro de condensado al quemar 1 litro de gasóleo (aprox. 0,1kg/kWh). Dado que las temperaturas de los gases de la combustión que oscilan de 45 y hasta 50 °C son relativamente bajas, puede instalarse un sistema de aire-gases de la combustión de plástico para descargar los gases de la combustión de las calderas de condensación de gasóleo (véase la figura 38).

El combustible más ecológico

El gasóleo de calefacción EL (extra líquido) es un carburante normalizado fabricado en dos calidades. Difieren sobretodo por su contenido en azufre: el gasóleo de calefacción EL estándar tiene un límite de contenido en azufre de 1.000 ppm (mg/kg). En el caso del gasóleo de calefacción EL bajo en azufre oscila en torno a los 50 ppm.

El gasóleo de calefacción bajo en azufre se adapta perfectamente a los requisitos de la técnica de condensación de gasóleo y también resulta ventajoso para calderas de baja temperatura.

La industria de los sistemas de calefacción recomienda exclusivamente el uso de este gasóleo de calefacción. El gasóleo de calefacción bajo en azufre combustiona sin dejar prácticamente residuos. Así se consigue un aprovechamiento muy alto de la energía y reducir, al mismo tiempo, las tareas de mantenimiento

en caldera y quemador. Dado que con este método de combustión tan limpio apenas se generan incrustaciones ni hollín, se pueden alargar los intervalos de revisión de los conductos de los gases de la combustión: las calderas de condensación de gasóleo a base de gasóleo de calefacción bajo en azufre, no necesitan ser controladas más que cada dos años.

También se recomienda el uso de gasóleo bajo en azufre para cumplir los requisitos para la evacuación del condensado a las aguas residuales: Los sistemas de calefacción con calderas de condensación de gasóleo con una potencia de hasta 200 kW no precisan que se neutralice el condensado, si se utiliza gasóleo bajo en azufre.

En diferentes países europeos, el gasóleo de calefacción bajo en azufre cuenta además con ventajas fiscales frente al gasóleo de calefacción estándar.

Nota: Este combustible no existe en España

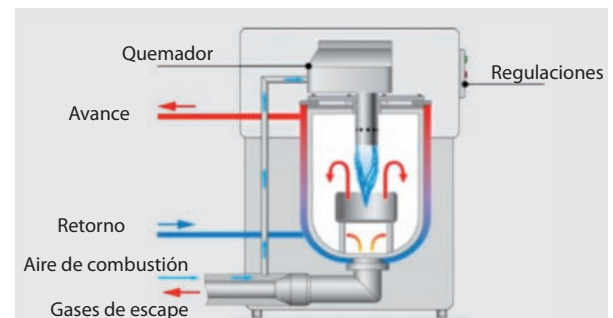


Fig. 37: Caldera con condensación integrada sin incremento en el circuito de retorno

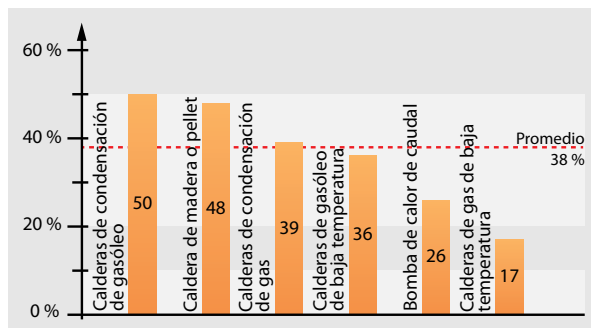


Fig. 35: Caldera de condensación de gasóleo – la más combinada con energía solar

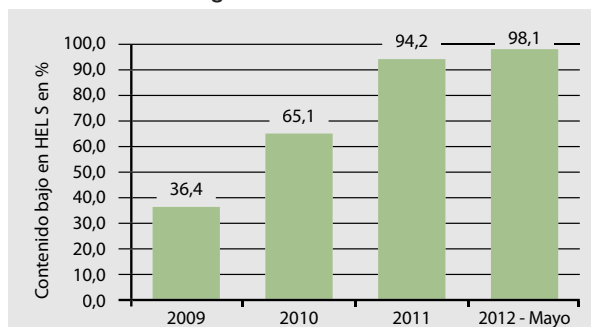


Fig. 36: Contenido bajo de HEL S de la cifra total

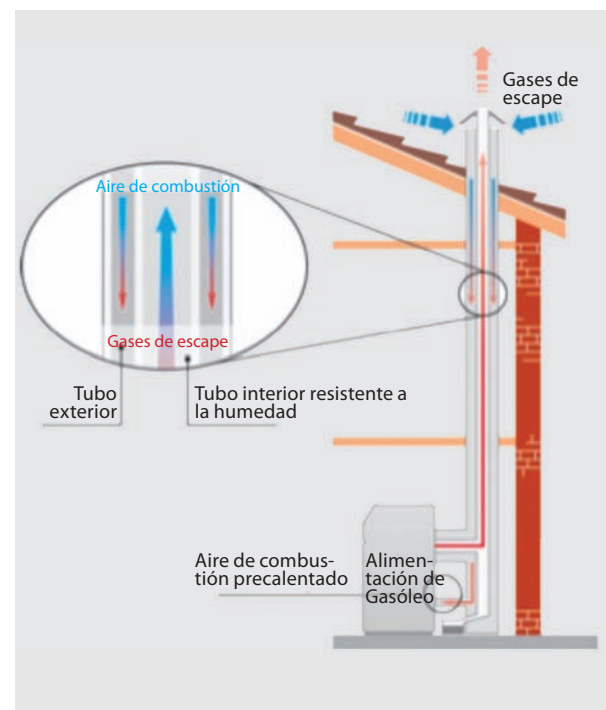


Fig. 38: Precalentar el aire de combustión

EL PRINCIPIO DE LA BOMBA DE CALOR

Energía procedente del aire, agua y tierra

Una bomba de calor aprovecha la energía almacenada en el suelo, en el agua subterránea o en el medio ambiente para destinarla a calentar. Las bombas de calor eléctricas son las más extendidas aunque, ya se han introducido también bombas de calor de gas.

UNA BOMBA DE CALOR CALIENTA, PREPARA EL AGUA CALIENTE SANITARIA Y SE PUEDE UTILIZAR TAMBIEN PARA LA REFRIGERACION

Las bombas de calor eléctricas trabajan de forma muy rentable: una bomba de calor con un factor de rendimiento anual de 4,0 puede generar cuatro kilovatios-hora de calor a partir de un kilovatio-hora de electricidad. Para que pueda alcanzar realmente esta alta eficiencia en el uso diario, la bomba de calor se tiene que dimensionar exactamente en función de las necesidades de calor individuales.

Calefacción, refrigeración y ventilación

Las bombas de calor trabajan de forma más eficiente cuanto más alta sea la temperatura de la fuente de calor. Por esta razón vale la pena recurrir a una fuente de calor con la temperatura más alta y constante posible, por ejemplo el suelo: las bombas de calor geotérmicas alcanzan un alto rendimiento porque la temperatura del suelo varía poco a lo largo del año y se mantiene de forma constante en un nivel comparativamente alto. Otro factor determinante es la inversión para alcanzar la fuente de calor.

En una bomba de calor de aerotermia, los costes de inversión son menores porque este gasto se suprime por completo. En cambio, debido a las temperaturas variables del aire exterior que alcanzan niveles bajos durante el período de calefacción, se debe aceptar una merma de la eficiencia.

Las bombas de calor modernas calientan espacios, preparan el agua potable caliente si se desea y se pueden utilizar además, según el modelo, para la ventilación y refrigeración

de un edificio. Trabajan de forma muy silenciosa y prácticamente no necesitan mantenimiento. Sobre todo en combinación con una calefacción de suelo radiante se asegura un alto nivel de confort en la vivienda.

Las bombas de calor representan una alternativa eficiente, sobre todo si se combinan con sistemas de baja temperatura y unas superficies de calefacción dimensionadas suficientemente grandes (por ejemplo, una calefacción de suelo radiante).

Además, si toman su energía de fuentes renovables, por ejemplo energía eólica o fotovoltaica, trabajan prácticamente sin emisiones.

Dado que las bombas de calor utilizan fuentes renovables y ayudan así a reducir de forma duradera el consumo de energías fósiles, contribuyen de forma demostrable a la protección del clima.

Hay países europeos, por ejemplo Suecia, Suiza y Austria, donde la bomba de calor se ha ido implantando como sistema de calefacción: por ejemplo en Suecia, casi el 90 % de los edificios nuevos son equipados con bombas de calor y en Suiza son cerca del 75 %.

Un circuito cerrado

Desde el punto de vista técnico, una bomba de calor funciona prácticamente como un frigorífico, con la diferencia de que el frigorífico utiliza la absorción del calor, mientras que la utilidad de la bomba de calor radica en el calentamiento del agua de calefacción.

Un gas refrigerante retira calor del ambiente y se evapora en el proceso. A continuación, el gas refrigerante es comprimido en un compresor. En consecuencia, la presión y la temperatura del gas refrigerante aumentan automáticamente. Posteriormente, el gas refrigerante llevado de esta manera a un nivel de temperatura más alto entrega el calor almacenado al agua de calefacción y se vuelve a condensar. Con la expansión y el enfriamiento del gas refrigerante se crean las condiciones necesarias para que el ciclo pueda volver a empezar desde el principio.



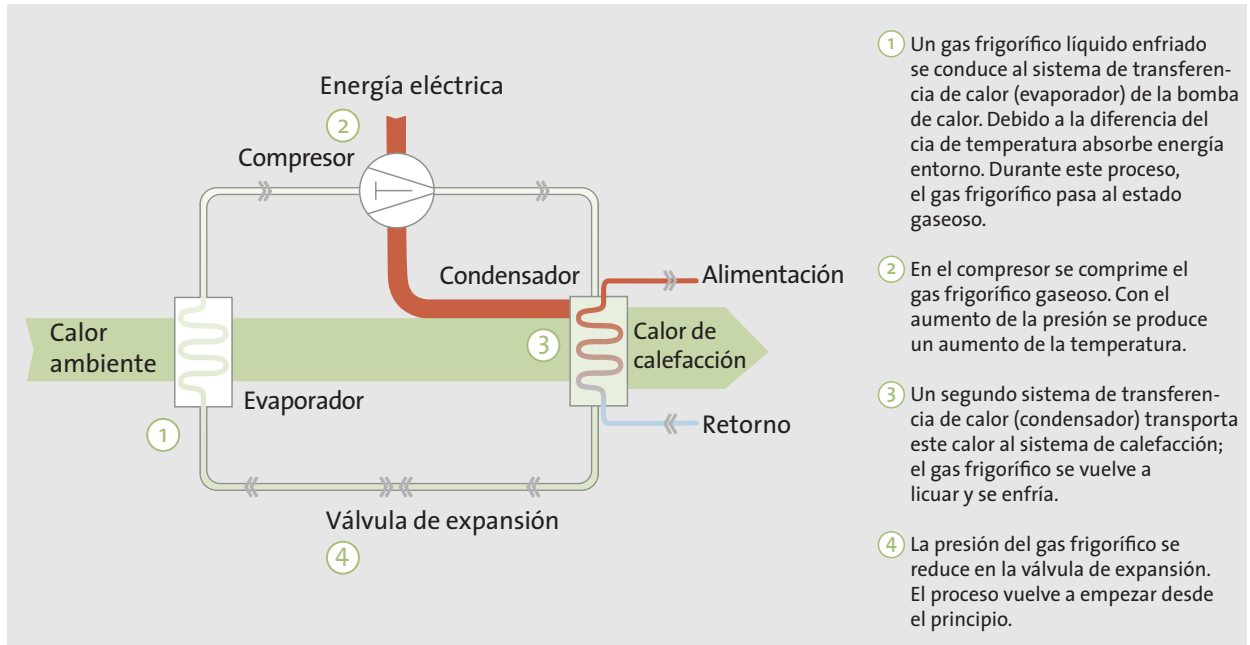


Fig. 39: Principio de funcionamiento de una bomba de calor

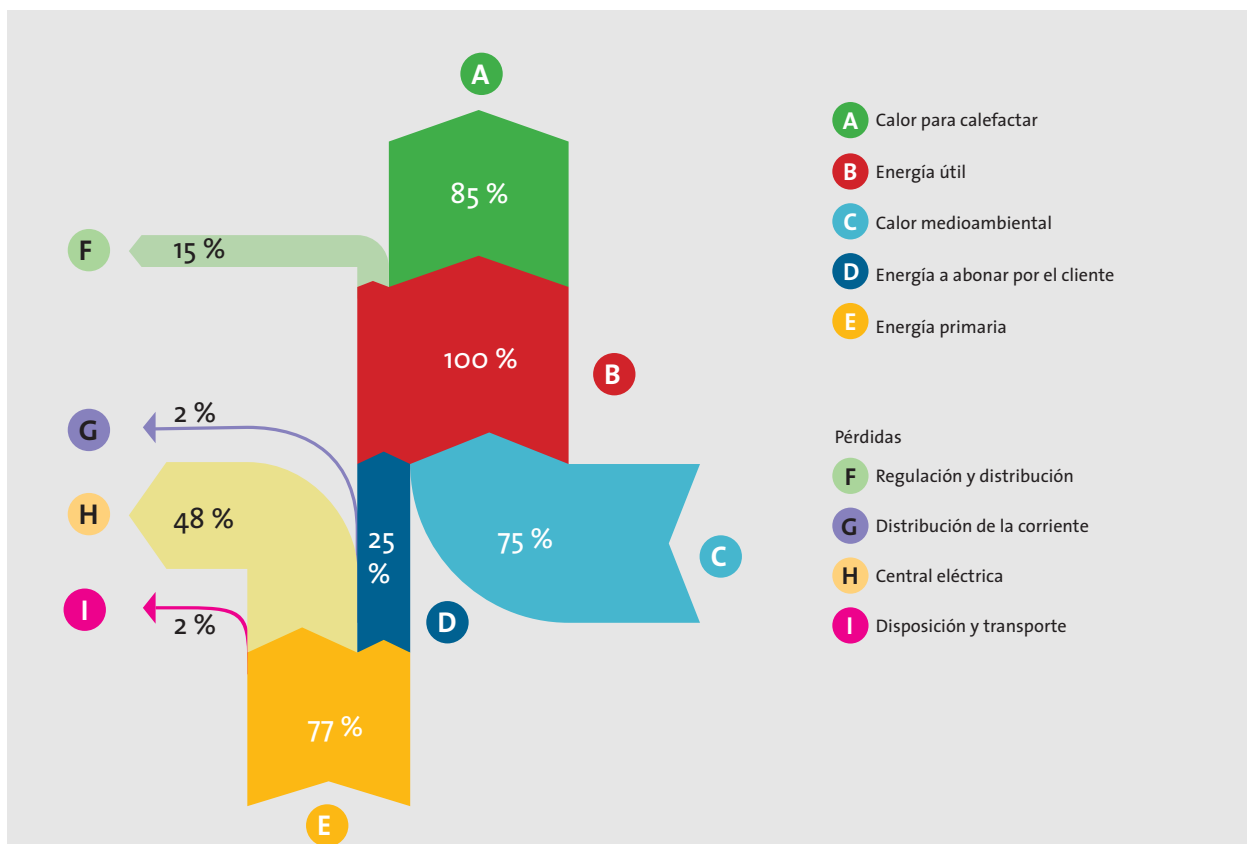


Fig. 40: Flujo energético en el ejemplo de una bomba de calor eléctrica

TIPOS DE BOMBA DE CALOR

El agua subterránea, el aire, la tierra o los sistemas de absorción se pueden utilizar como fuentes de calor para bombas de calor. Pero incluso los residuos y el calor del proceso se puede utilizar como fuente de energía.

Actualmente se diferencian tres tipos de bombas de calor más frecuentes:

Bombas de calor geotérmicas

La bomba de calor de geotérmica aprovecha el calor de la tierra (geotermia).

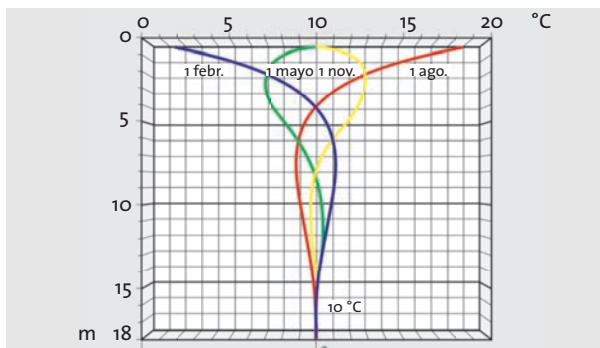


Fig. 41: Aumento de temperatura en el suelo

Existen dos maneras de utilizar la geotermia cercana a la superficie: sondas geotérmicas y colectores de superficie. Las sondas geotérmicas se introducen en el suelo a través de una perforación con una profundidad de hasta 200 metros y utilizan allí una temperatura media del suelo de unos 10 °C.

En la perforación se introducen sondas geotérmicas (tubos en U de polietileno) que se montan posteriormente a presión. Tan solo con el montaje a presión se garantiza el flujo de calor constante hacia la sonda geotérmica. Si el terreno es suficientemente grande, el suelo también se puede aprovechar por medio de un colector de superficie. En este caso se instalan tubos de plástico en una amplia superficie para sacar calor del suelo. Los colectores de superficie son tubos de polietileno que se instalan en el jardín a una profundidad de 1,2 a 1,5 m. La distancia entre los tubos debe ser de entre 0,5 y 0,8 m. Una superficie de aproximadamente 25 m² es suficiente para una potencia calorífica de un kilovatio.

Después de la instalación de los colectores se vuelve a taponar el suelo.

Las bombas de calor de geotermia utilizan para el aprovechamiento de las fuentes de calor un líquido anticongelante que se denomina «salmuera». Este líquido circula en las sondas geotérmicas. El calor sacado del suelo se aumenta hasta la temperatura del agua de calefacción y se conduce al sistema de calefacción correspondiente. Las bombas de calor salmuera agua alcanzan un factor de rendimiento anual de entre 3,8 y 5,0.

Se ofrecen en diferentes formas constructivas, con y sin acumulador de agua potable integrado.

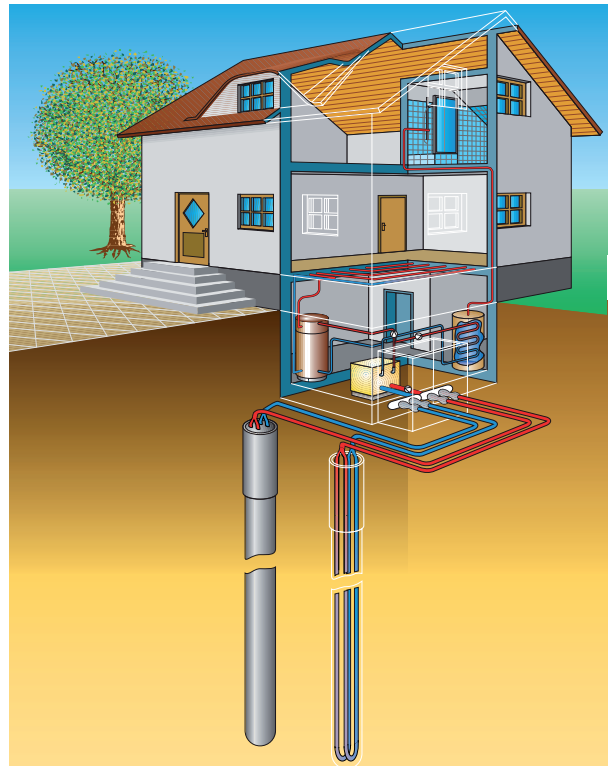


Fig. 42: Bomba de calor geotérmica con sondas verticales

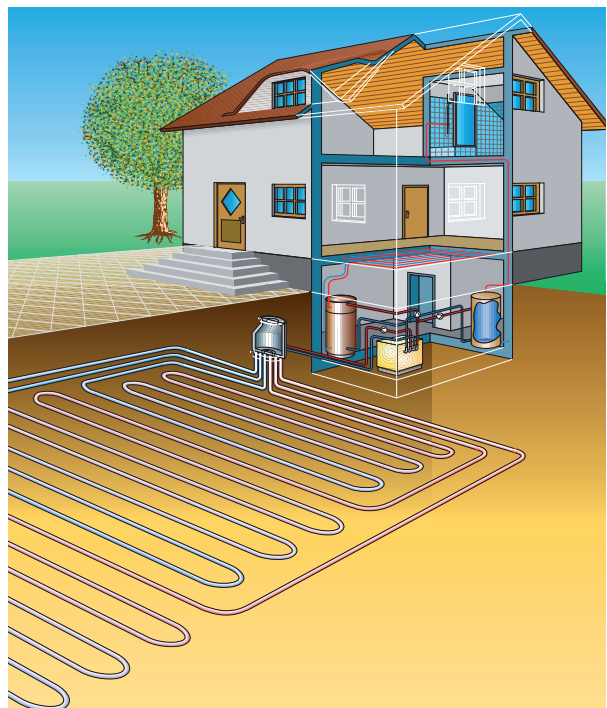


Fig. 43: Bomba de calor geotérmica con colector de superficie

Si la bomba de calor tiene una función de refrigeración, se puede utilizar también para reducir la temperatura de la vivienda en verano: entonces, el calor retirado de las habitacio-



nes se transmite a la sonda geotérmica o al colector de superficie.

Bombas de calor agua-agua

En la bomba de calor agua-agua se obtiene el calor del agua subterránea.

El agua sube a través de un pozo de extracción y la bomba de calor extrae el calor. A continuación, el agua enfriada se vuelve a conducir al agua subterránea a través de un pozo de inyección.

Dado que la bomba de calor agua-agua utiliza el nivel de temperatura prácticamente uniforme del agua subterránea de aproximadamente 15 °C, es capaz de alcanzar los coeficientes anuales de rendimiento máximos: hasta por encima de un 5,0.

Al igual que los demás tipos de bomba de calor, las bombas de calor agua-agua se ofrecen con o sin acumulador de agua caliente. También permiten realizar una función de refrigeración. Para su instalación suele ser necesaria una autorización del Servicio hidrológico local.

Bombas de calor aire-agua

Las bombas de aire-agua aprovechan el aire ambiental extrayendo el calor.

Todavía son capaces de extraer la energía del aire exterior incluso cuando la temperatura desciende a -20 °C o menos. Dado que la temperatura de la fuente de calor varía y, durante el período de calefacción, es a menudo inferior a la de los otros tipos de bomba de calor, las bombas de calor aire-agua alcan-

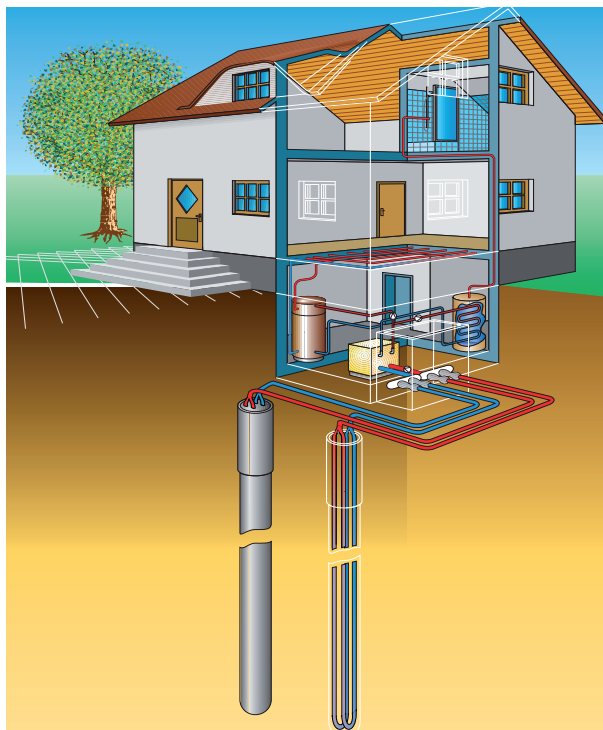


Fig. 44: Bomba de calor geotérmica con sondas verticales

zan únicamente un factor de rendimiento anual de 3,0 a 4,0. En cambio no es necesaria la laboriosa utilización de fuentes de calor que se utilizan en las bombas de calor geotérmicas y agua-agua. Algunas bombas de calor aire-agua ofrecen también una función de refrigeración que se puede emplear en verano.

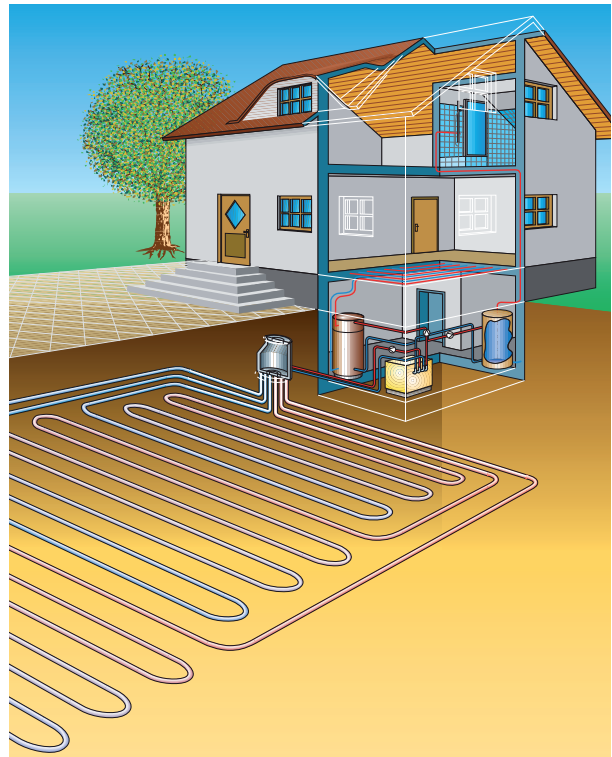


Fig. 45: Bomba de calor geotérmica con colectores de superficie

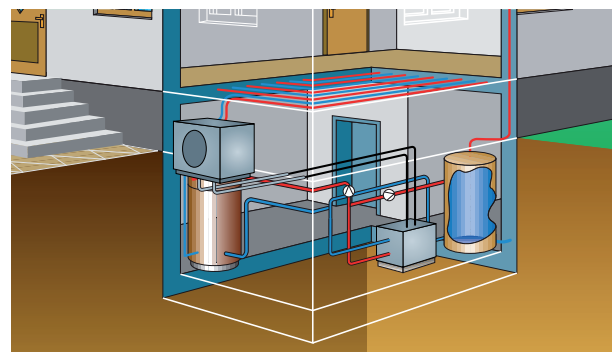


Fig. 46: Bomba de calor aire-agua como sistema split

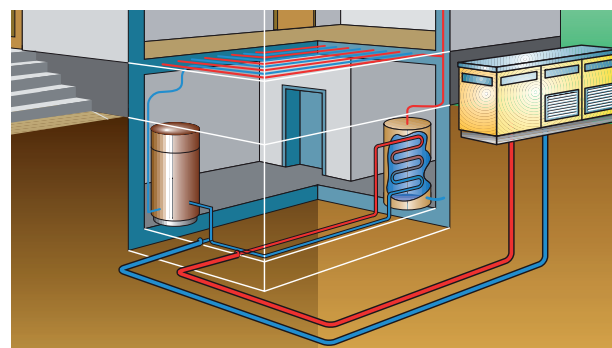


Fig. 47: Bomba de calor aire-agua monoblock

SISTEMAS SOLARES TERMICOS

Aplicación

En los sistemas solares térmicos se aprovecha la energía solar para obtener energía térmica.

Los colectores solares convierten la luz solar en calor y este calor se aprovecha después para calentar edificios. Esto supone un gran ahorro de energía y, por tanto, también de combustibles fósiles.

**LOS SISTEMAS SOLARES
TERMICOS SE PUEDEN COMBINAR
CON TODOS LOS GENERADORES
TERMICOS**

Los equipos solares térmicos suelen concebirse generalmente de manera bivalente. Para aprovechar la energía solar, debe ajustarse correctamente el equipo con otros generadores térmicos, de manera que los sistemas no trabajen uno contra el otro. Estos potenciales de ahorro solo se alcanzan finalmente si se cuenta con un sistema global optimizado en cuanto a la regulación técnica e hidráulica.

Preparación de agua caliente sanitaria

En caso de que la instalación solar térmica se utilice para la producción de agua caliente sanitaria, primero deberán instalarse colectores en el tejado para calentar los generadores de calor a través del sol.

Se debe proteger la instalación solar térmica para resistir las heladas en invierno y los excesos de calor en verano. El calor obtenido calienta el acumulador solar a través de un intercambiador. En caso de que la energía solar no resulte suficiente se conectará además un generador de calor convencional.

Otros componentes de la instalación son bombas, indicador de temperatura, depósito de expansión, así como el regulador para controlar la bomba solar. La producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar cubre aproximadamente el 60 % de la demanda energética.

Apoyo para la calefacción

Si además de la producción del agua caliente sanitaria, se desea dar apoyo a la calefacción, se debe multiplicar la superficie del colector por 2 o 2,5. De esta forma se puede ahorrar entre un 10 y 30 % del combustible en función del aislamiento del edificio. En caso de edificios de bajo consumo energético puede ahorrarse hasta el 50 %.

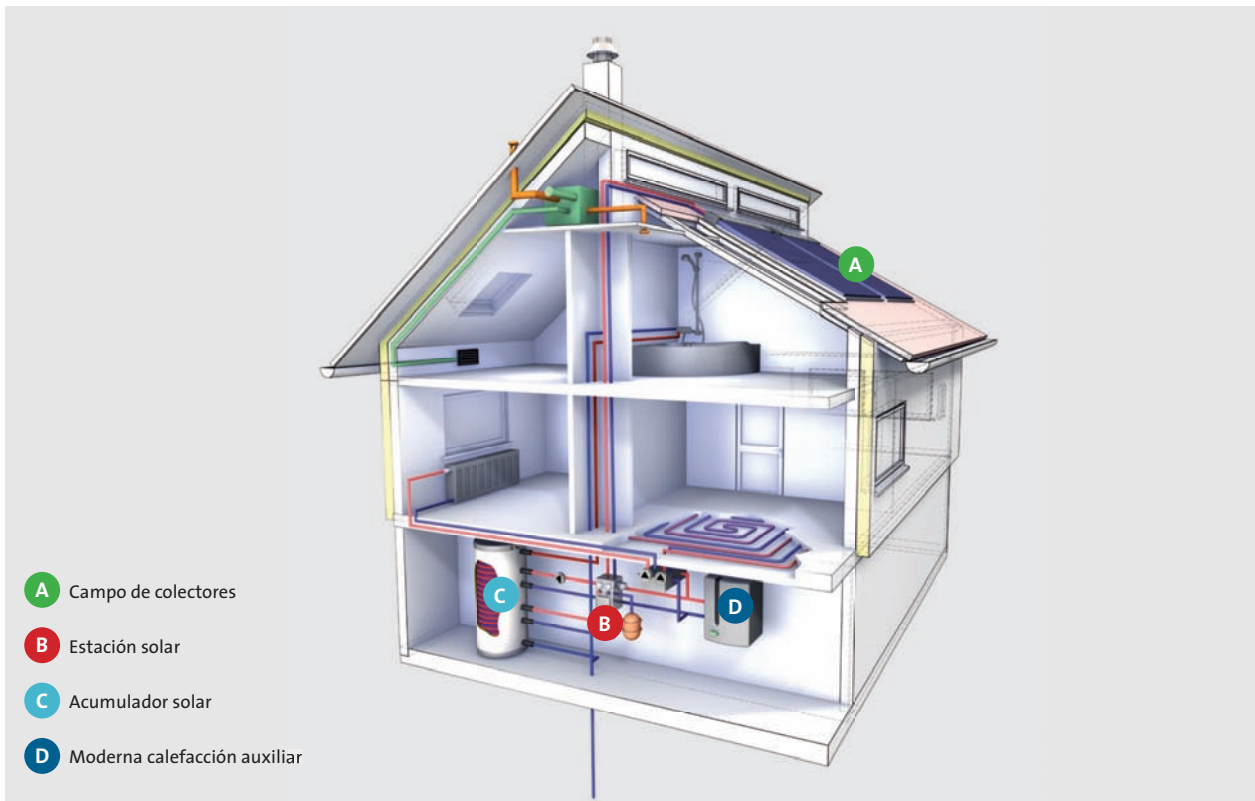


Fig. 48: Instalación solar estándar para una vivienda unifamiliar



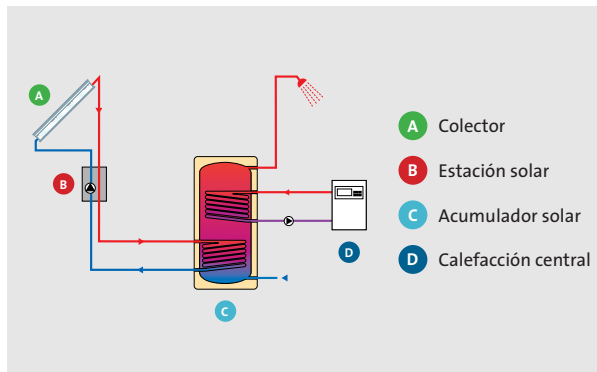


Fig. 49: Instalación solar estándar para producir agua caliente sanitaria en una vivienda unifamiliar

Acumuladores

Para ayudar a la calefacción solar se utilizará un segundo acumulador o un acumulador combinado con una unidad de preparación de agua caliente sanitaria incorporado. Todos los sistemas están disponibles también con dispositivos de carga estratificada.

Grandes posibilidades

Las instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria y para dar asistencia a la calefacción se utilizan actualmente principalmente en edificios residenciales, especialmente en viviendas para una o dos familias. En el futuro se esperan grandes cuotas de incremento para edificios de apartamentos.

Los equipos solares también proporcionan la posibilidad de ahorrar energía a hospitales, hoteles e instalaciones deportivas.

Prácticamente todas las instalaciones pueden combinarse con sistemas solares térmicos.

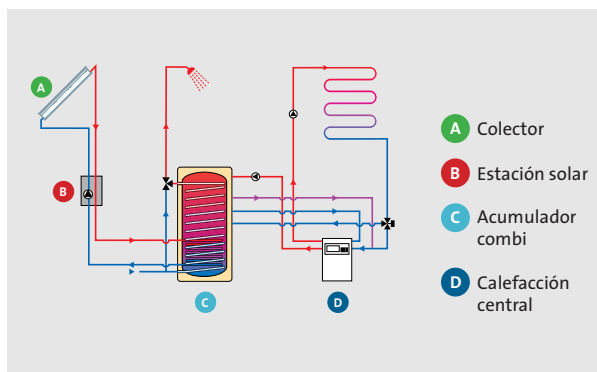


Fig. 50: Instalación solar para dar apoyo a la calefacción y producir agua caliente sanitaria con un acumulador combinado



Fig. 52: Ejemplos de instalaciones – Colector de tubos de vacío

Otras aplicaciones

Los colectores solares son capaces de generar también agua caliente para piscinas descubiertas o cubiertas, y reducir así enormemente los gastos del consumo energético. En los países del sur de Europa existen sistemas que trabajan siguiendo el principio del termosifón con un acumulador térmicamente aislado colocado encima del colector.

El apoyo de la energía solar térmica en procesos comerciales o industriales está aún en sus inicios, pero deja entrever un enorme potencial. Lo mismo ocurre para las instalaciones refrigerantes para lograr la denominada refrigeración solar.

Otras aplicaciones

Prácticamente todos los requisitos y sistemas técnicos del mercado de la calefacción pueden combinarse de forma muy útil con una instalación solar térmica. Actualmente se dispone de soluciones de sistema inteligentes para la mayor parte de las aplicaciones.

Estos equipos prefabricados reducen considerablemente el tiempo que se precisa para el montaje.

La unidad de estación solar pre-instalada permite una puesta en servicio segura y rápida. La elevada calidad de acabado y el buen material garantizan fiabilidad, asegurando al mismo tiempo el ahorro energético durante décadas.

SISTEMAS SOLARES TERMICOS: COMPONENTES

LAS MÚLTIPLES POSIBILIDADES DE COMBINACION DE LOS DISTINTOS COMPONENTES PERMITEN UNA UTILIZACION FLEXIBLE DEL SISTEMA DE ENERGIA SOLAR TÉRMICA

Colectores

En el mercado existen tipos de colectores con diferentes coeficientes y dimensiones. Todos los colectores destacan por su alta calidad y vida útil especialmente larga. La elección del colector más adecuado depende siempre de la aplicación prevista, así como de las consideraciones arquitectónicas.

El fluido térmico que circula por los colectores resiste heladas hasta $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y es biológicamente inerte. La bomba del circuito solar es de consumo muy bajo y se regula en función de la demanda.

Toda la valvulería y las tuberías resultan aptas para funcionar a temperaturas altas y con glicol.

Colectores planos

Los colectores planos son los tipos de colectores más utili-

zados en la actualidad. Los absorbedores de alto rendimiento con revestimiento selectivo garantizan la máxima producción de calor y unos rendimientos permanentes muy elevados.

Estos colectores permiten un diseño arquitectónico versátil y resultan ideales tanto para montaje sobre tejado como tejado plano.

Colectores de tubos de vacío

El aislamiento de vacío (tubo de vidrio evacuado) permite obtener grandes rendimientos en las aplicaciones con elevadas temperaturas de demanda. En el caso de aplicaciones estándar, el colector de tubos de vacío ocupa menos superficie que un colector plano, en relación con la producción anual media.

Acumulador

Todas las aplicaciones disponen para sus receptores de varios modelos de acumuladores (acumulador de agua caliente sanitaria, acumulador de inercia y acumulador combinado).

Las características de calidad comunes son sus diseños esbeltos, altos y con aislamientos sin fisuras, que permiten retener el calor acumulado de forma óptima.



Fig. 53: Ejemplo práctico para la aplicación de colectores de tubos de vacío

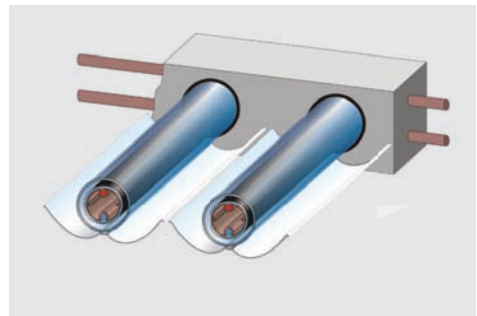


Fig. 54: Con reflector alojado fuera

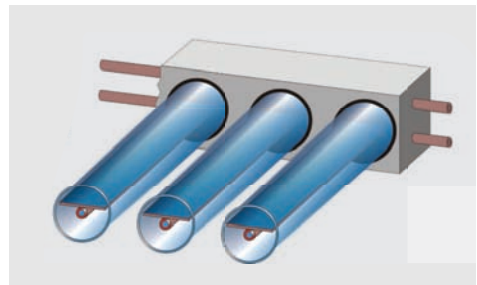
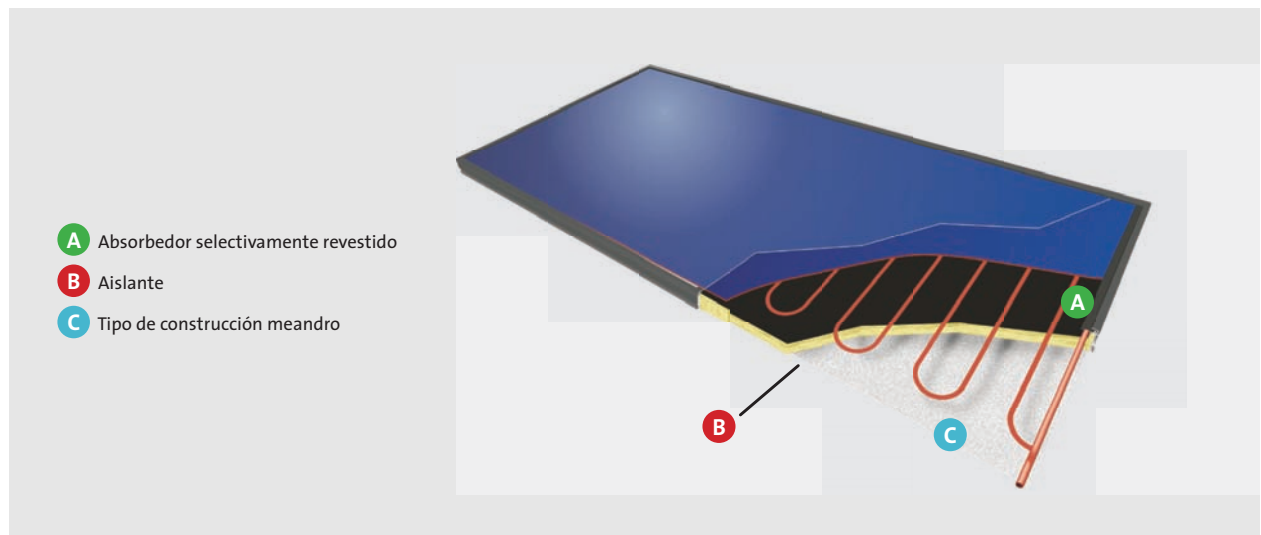


Fig. 55: Sin reflector





Fig. 56: Ejemplo práctico para la aplicación de colectores planos



CALOR OBTENIDO DE LA MADERA

Calor muy agradable procedente de la naturaleza

Los sistemas modernos de calefacción durante muchos años han trabajado prácticamente solo con gasóleo o gas. Actualmente se vuelve a apostar por un combustible con mucha tradición. La madera es una materia prima regenerativa que se puede obtener de una forma relativamente fácil y con poco consumo de energía lo que la convierte en un recurso especialmente ecológico. Gracias a los grandes bosques europeos queda garantizada la opción del abastecimiento con madera a largo plazo.

EFICIENTES EQUIPOS INDIVIDUALES QUE UTILIZAN LA MADERA COMPLETAN EL SISTEMA DE CALEFACCION

La madera puede utilizarse de distintas maneras para calentar.

Lo que más se utiliza es la leña, pellets y briquetas de madera. La madera es apta para calentar estancias individuales, pero también como combustible para calefacción central de todo el edificio. Lo que resulta determinante en primer lugar son los rangos de servicio, posibilidades de almacenaje, recolección manual de madera, y las preferencias individuales de propietarios y usuarios.

Estufas individuales de madera

Para calentar estancias individuales existen dos modelos eficaces: los aparatos para viviendas con circulación de aire y los aparatos para viviendas con recuperador de calor. Ambos tipos utilizan sobre todo leña, pellets de madera y briquetas de madera.

Aparatos para habitaciones con circulación de aire

A esta categoría pertenecen especialmente las estufas y aparatos de pellets. Ambos tipos de estufas queman la madera con escasa emisión contaminante dentro de una cámara de combustión propia. Cuentan con canales de aire donde se calienta el aire de la estancia. Este aire se vuelve a reconducir a la estancia.

De la estufa emana, además, un calor radiante muy agradable, que gusta a muchas personas.

Las estufas individuales con radiación de calor directa cuentan con un rango de potencia de hasta 10 kW. Se utilizan frecuentemente para calentar estancias individuales o como calefacción adicional o de transición, así como para cubrirlas de demanda.

Aparatos para habitaciones con recuperador de calor

En los aparatos para viviendas con recuperador, circula el agua de la calefacción en el interior de la chimenea cerrada. Estos aparatos están conectados al sistema de calefacción y de agua caliente central de la casa a través de un intercambiador de calor integrado. En la estufa se genera, además de la transmisión directa de calor a la sala, calor para el soporte a la calefacción y/o preparación de agua caliente sanitaria.

En los edificios de bajo gasto energético es posible que baste con una única caldera de pellets con recuperador para calefacción, lo que supone un apoyo importante a la calefacción principal.

Cuando los aparatos para viviendas con recuperador también se usan para la preparación de agua caliente sanitaria, es necesario que funcionen también en verano, es decir, cuando no se precisa calor de calefacción. Esto hace que este sistema de calefacción resulte idóneo para ser combinado con una instalación solar térmica. Así, sendos sistemas de calefacción pueden desplegar todo su potencial individual en la estación del año adecuada.

Ejemplo: Estufas de pellets para la vivienda

Las estufas de pellets para la vivienda ofrecen múltiples ventajas: los pellets son introducidos de forma automática desde el depósito de reserva directamente a la estufa. El control se produce de manera electrónica, independientemente de la temperatura deseada en la estancia. Esto resulta más preciso, cómodo y eficiente que una calefacción manual.

Los aparatos de calefacción más modernos alcanzan elevadas cotas de rendimiento que superan el 90 %, emiten un agradable calor y apenas generan emisiones contaminantes.

Los usuarios pueden elegir entre una gran selección de modelos y distintos diseños, tamaños y categorías de precios. Gracias a la moderna técnica de regulación utilizada como por ejemplo, los termostatos para estancias o termostatos reloj, el servicio se ha vuelto muy cómodo ofreciendo incluso la posibilidad de ajustarlo a distancia desde el teléfono móvil.

Si así se prefiere, el servicio se puede controlar independientemente de la temperatura del ambiente.





Fig. 57: La madera y los pellets de madera son combustibles CO₂ neutros



Fig. 58: Estufa de pellets con depósito

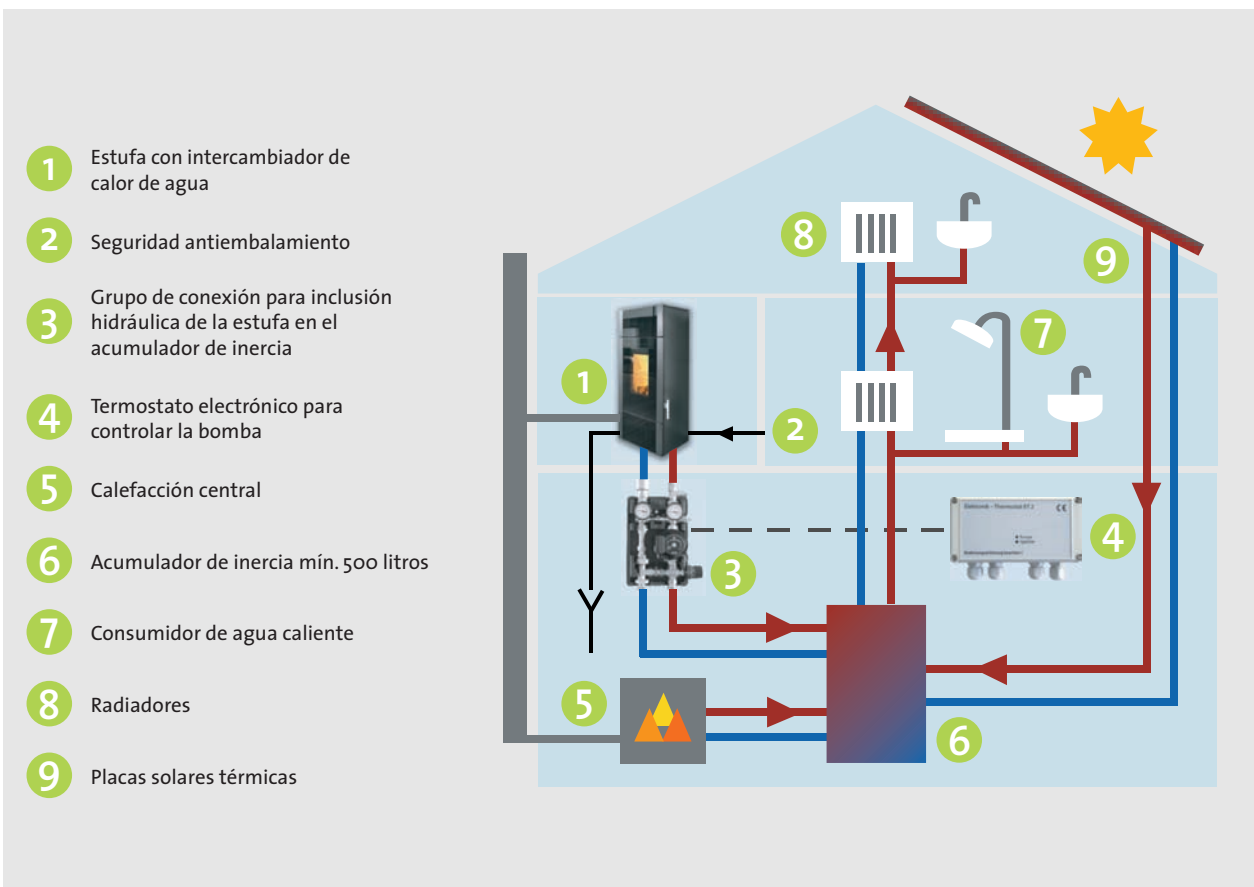


Fig. 59: Integración de una estufa de madera con vaso colector en el sistema de calefacción.

CALOR OBTENIDO DE LA LEÑA

Calefacciones centrales de leña

Ecológicas y flexibles: las calefacciones centrales de leña pueden asumir durante todo el año el suministro completo de calor para calefacción de todo el edificio. Son apropiadas para el uso como energía renovable en casas unifamiliares y edificios de viviendas, en industrias y como solución en combinación con sistemas de calefacción locales. Las calefacciones centrales de leña se pueden combinar muy bien con instalaciones solares térmicas

**LA CALEFACCION CENTRAL DE LEÑA
COMO ALTERNATIVA RENOVABLE AL
GASOLEO Y AL GAS**

Existen tres sistemas para calefacciones centrales de leña: caldera de pellets, caldera de leña y de astillas de madera. En todos estos sistemas, la combustión se desarrolla de manera muy eficiente y con un bajo nivel de emisiones.

Como energía renovable procedente de una materia prima regenerativa. La combustión de la leña presenta un balance de CO₂ neutro. De esta manera, todas las tecnologías descritas aquí prestan una contribución importante a la protección del clima.

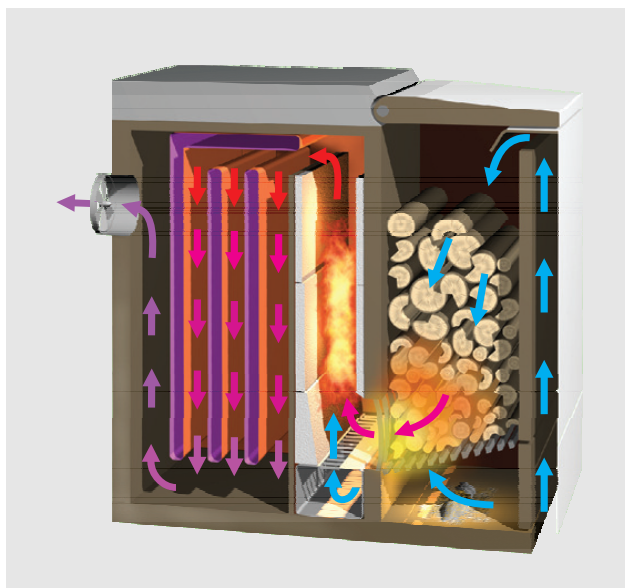


Fig. 60: Sección de una caldera de gasificación de leña

Caldera de pellets

Las calefacciones centrales que funcionan con pellets de madera ofrecen un gran confort. Su funcionamiento y mantenimiento son comparables a los de las calefacciones de gasóleo y de gas. Además, las instalaciones híbridas y combinadas se pueden cargar también con otro tipo de madera para la combustión, como por ejemplo la madera triturada o astillas de madera.

Los pellets se almacenan en un depósito y se transportan a la caldera por medio de un sistema de alimentación, un sistema de goteo, un sistema de aspiradores o un sistema helicoidal que los introducen en el quemador. Las calderas de pellets presentan unos grados de rendimiento elevados de más del 90 % con unos valores de emisión bajos. Las instalaciones trabajan de forma totalmente automática y se pueden modular en un margen de potencia del 30 al 100 %.

Calderas de gasificación de leña

Las calderas de gasificación de leña se utilizan para la combustión eficiente de la leña. Para este fin, las diferentes etapas de la combustión de la madera (gasificación de la madera y combustión del gas de madera) se desarrollan separadamente. Esta separación local, en combinación con una superficie de intercambio de calor dimensionada suficientemente grande, asegura unas emisiones especialmente reducidas, bajas temperaturas de los gases de la combustión y grados de rendimiento elevados de las calderas.

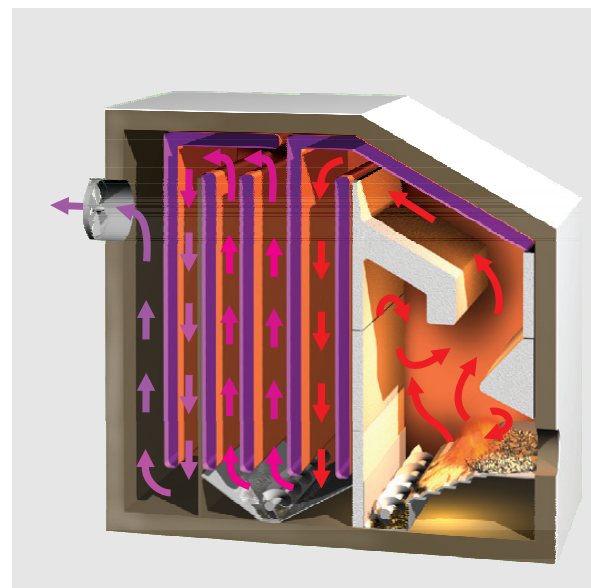


Fig. 61: Sección de una caldera de madera triturada



Un ventilador de tiro por aspiración asegura el suministro correcto del aire: mediante la conducción de aire primario se garantiza una excelente gasificación de leña. Seguidamente, el suministro de aire secundario asegura la combustión completa.

La caldera trabaja en intervalos, es decir, que se llena y va quemando durante varias horas hasta que se vuelve a llenar. Por este motivo, la combinación con un acumulador intermedio es absolutamente necesaria desde el punto de vista técnico.

El uso de un acumulador intermedio dimensionado con la capacidad suficiente, aumenta considerablemente la comodidad del uso.

Incluso en invierno permite alcanzar unos intervalos de una o dos recargas diarias.

Caldera de astillas de madera

Las calderas de astillas de madera funcionan según el mismo principio que las calderas de pellets: desde el lugar de almacenamiento, las astillas se transportan automáticamente a la caldera por medio de un tornillo sinfín u otra tecnología.

Una regulación electrónica controla el proceso de combustión y lo va optimizando permanentemente. De esta forma se garantizan unos valores de combustión adecuados, incluso con materiales combustibles variables.

En las calderas de astillas de madera es posible adaptar la potencia hasta un 30 % de la potencia calorífica nominal. El margen de potencia de las calefacciones centrales de astillas de madera es enorme y abarca desde 30 kilovatios hasta varios megavatios.

De esta forma es posible calentar edificios de viviendas y locales industriales enteros.

La rentabilidad de una instalación aumenta con su tamaño. Por este motivo, las calefacciones de astillas de madera se encuentran frecuentemente en complejos de viviendas o locales industriales de mayor tamaño.

Dado que estos sistemas aprovechan a menudo residuos generados en la transformación de madera, se propone la instalación de un sistema de calefacción grande para astillas de madera en lugares cercanos a fábricas de procesado. Cuanto menores sean los recorridos de transporte del combustible mayor será la contribución al rendimiento económico y ecológico de una instalación.

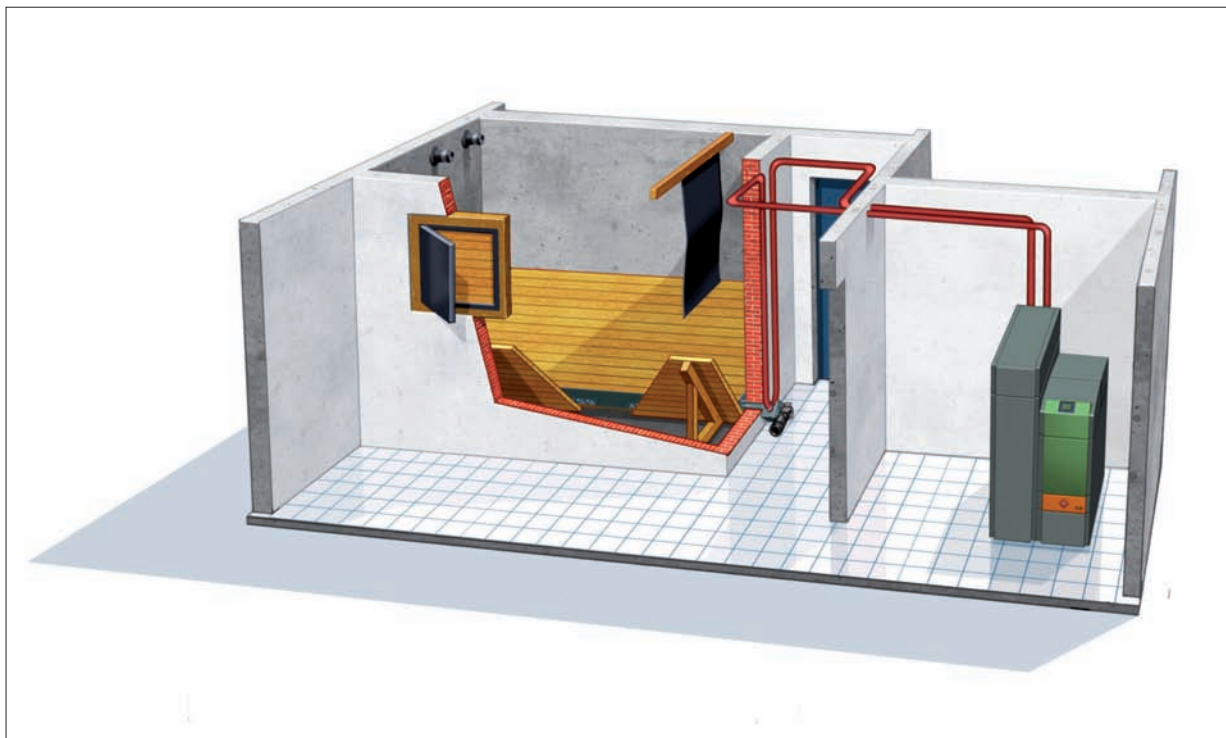


Fig. 62: Calefacción central con pellets de madera

SISTEMAS COMBINADOS DE CALEFACCION Y ENERGIA

No solo genera calor; también produce electricidad

Las calefacciones convencionales funcionan según un principio claro: el recurso energético utilizado se convierte en calor.

En la denominada cogeneración descentralizada, el aparato genera al mismo tiempo electricidad y calor. Esto ahorra energía y aumenta la eficiencia de la instalación. La generación simultánea de electricidad y calor permite alcanzar unos rendimientos totales muy elevados de más del 90%. Se evitan las pérdidas de calor como ocurren en la producción separada de energía en la central eléctrica.

TODO EN UN SISTEMA: CALOR, ELECTRICIDAD Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Una calefacción que genera electricidad reduce los costes energéticos y el consumo de energía primaria, así como las emisiones de CO₂ perjudiciales para el clima. De esta manera presta una contribución directa a la protección del medio ambiente.

Una planta de cogeneración descentralizada resulta especialmente rentable si el calor y la electricidad se producen en el mismo lugar donde se necesitan, no precisan redes de calor y los equipos funcionan con la carga de base (es decir, con unos tiempos de funcionamiento de más de 3.000 horas anuales).

En muchos países se subvenciona especialmente el uso de plantas de cogeneración descentralizadas. Generalmente, se concede una subvención para la electricidad de producción propia; además, se aplica una desgravación en el pago de los impuestos sobre la energía.

Campos de aplicación y ventajas

La oferta de soluciones de cogeneración descentralizadas es tan amplia como la demanda: Para casas unifamiliares y pareadas existen las denominadas «micro-plantas de cogeneración» con un margen de potencia de hasta 2 kWel aproximadamente.

Para edificios de viviendas y locales industriales de pequeño y mediano tamaño existen las denominadas «mini-plantas de cogeneración» con una potencia de hasta 50 kWel.

Para el ámbito industrial y para complejos grandes de edificios de viviendas se utilizan plantas de cogeneración con una potencia de más de 50 kWel.

La cogeneración descentralizada es una tecnología con un gran futuro. Pronto, un gran número de plantas de cogeneración descentralizadas podrían ayudar conjuntamente, como una especie de «central eléctrica virtual», a compensar las oscilaciones de tensión en la red pública, por ejemplo para suavizar puntas de carga.

Esto es necesario, por ejemplo, en el caso de fluctuaciones de la red causadas por factores meteorológicos, las cuales representan una consecuencia previsible de la creciente implantación de plantas fotovoltaicas y parques eólicos.

Las instalaciones de cogeneración se dimensionan en función de la demanda de electricidad de un edificio (controladas por electricidad) o su demanda térmica (a través del calor). Generalmente están dimensionadas en función de la demanda térmica de los edificios.

Sin embargo, el calor procedente de las instalaciones de cogeneración descentralizadas no solo se puede utilizar para abastecer de calor para calefacción y agua caliente sanitaria a los edificios. También sirve como calor de proceso, para la generación de frío y para el suministro de aire comprimido, así como para otras aplicaciones técnicas.

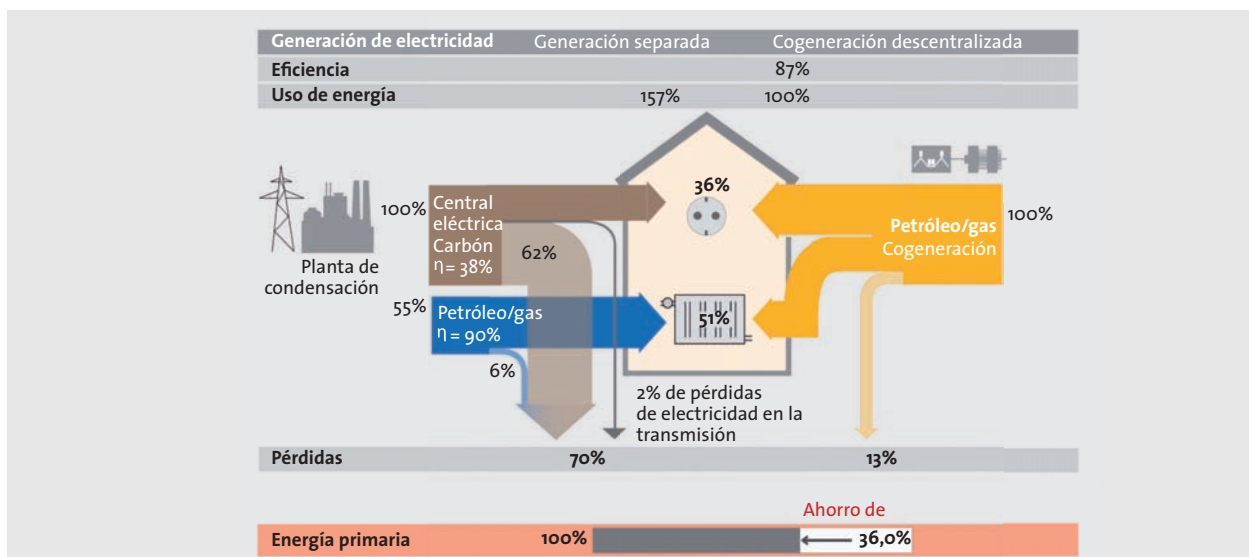


Fig. 63: Comparación de energía primaria

No existe ninguna clasificación estandarizada de las instalaciones de cogeneración. Sin embargo, las instalaciones pequeñas se distinguen generalmente de la siguiente manera, en función de su potencia eléctrica:

Micro-planta de cogeneración <2 kWel
Mini-planta de cogeneración 2–50 kWel
Pequeña planta de cogeneración 50 kWel–2 MWel

Con unas potencias previstas de 0,3 a 2 kW (eléctricas) y de 2,8 a 35 kW (térmicas), las denominadas micro-plantas de cogeneración cubren el segmento de potencia más bajo de la tecnología de cogeneración.

Desde el punto de vista de sus dimensiones y su peso, las microplantas de cogeneración son perfectamente comparables con las técnicas de calefacción convencionales.

Generalmente, los sistemas de cogeneración se utilizan en combinación con un equipo de condensación. Son apropiados para la instalación en el sótano y en el ático, así como en el ámbito de la vivienda. Las instalaciones se pueden incorporar fácilmente en sistemas de calefacción existentes y ayudan a reducir el consumo de electricidad de la red pública. En caso de producir un exceso de electricidad, este se puede verter a la red pública.

Tecnologías de las micro-plantas de cogeneración

En la actualidad existen numerosos fabricantes de micro-plantas de cogeneración. Los sistemas se distinguen principalmente por la tecnología utilizada, por su potencia eléctrica y térmica y la relación entre estas (relación energía-calor), por la posibilidad de modulación y por el combustible utilizado.

Como tecnologías base se dispone de máquinas térmicas y pilas de combustible. Las primeras se dividen en motores de combustión interna (p. ej., motor de carburador) motores de combustión externa (p. ej., motor Stirling y máquinas de expansión de vapor) y micro-turbinas de gas.

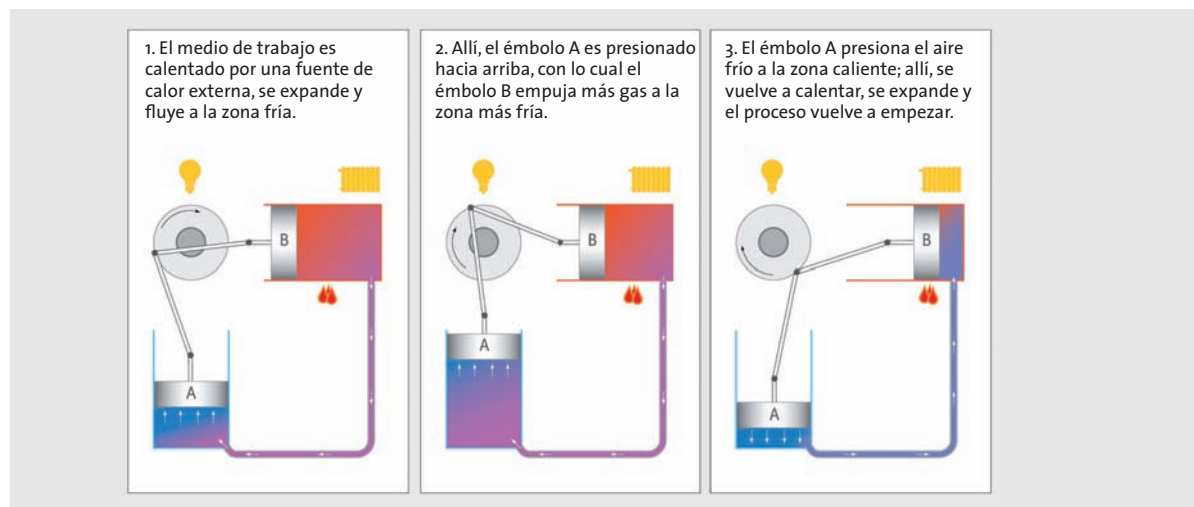
Las micro-plantas de cogeneración más desarrolladas que ya están disponibles en el mercado se basan en motores de combustión interna y motores Stirling.

Motor Stirling

El motor Stirling trabaja con una combustión externa con la cual se calienta un gas de trabajo (por ejemplo, helio) desde el exterior.

El gas se expande y fluye a la zona refrigerada con agua del circuito de calefacción del edificio. Allí, el émbolo de trabajo es presionado hacia arriba, con lo cual el émbolo en la zona caliente empuja más gas a la zona más fría. Una vez que el émbolo haya alcanzado el punto muerto superior en la zona fría, vuelve a presionar el aire enfriado a la zona caliente. Allí se vuelve a calentar, se expande y el proceso se vuelve a iniciar.

Los motores Stirling trabajan de forma silenciosa, con un nivel de emisiones reducido y prácticamente sin desgaste. De forma similar a los frigoríficos, disponen de unas cámaras de trabajo herméticamente cerradas, lo cual reduce considerablemente los gastos de mantenimiento. Los rendimientos eléctricos comparativamente reducidos (aprox. 10–15 %) se combinan con unos rendimientos térmicos elevados, de manera que se alcanzan unos rendimientos totales de más del 95 %.



Fuente: ASUE

Fig. 64: Principio de funcionamiento del motor Stirling

BOMBA DE CALOR A GAS

Máxima eficiencia con gas natural gracias al uso de energías renovables

La bomba de calor a gas combina la técnica de condensación de gas altamente eficiente con el calor ambiental. Esto permite utilizar, de forma comparativamente sencilla, energía renovable para el suministro de calor a edificios nuevos y existentes. Los sistemas de bomba de calor a gas se distinguen por su modo de funcionamiento entre compresión, absorción y adsorción.

LA BOMBA DE CALOR A GAS COMBINA LAS TECNOLOGÍAS EFICIENTES DE CONDENSACION Y BOMBA DE CALOR

Bombas de calor a gas de compresión

El principio de funcionamiento corresponde al de las bombas de calor de compresión convencionales: los aparatos son accionados por un motor de combustión interna y aprovechan adicionalmente el calor perdido del motor.

Bombas de calor a gas de adsorción

Las bombas de calor a gas de adsorción trabajan bajo vacío: el agua como agente refrigerante se evapora en

un depósito cerrado donde es adsorbida, desadsorbida y licuada nuevamente. En el depósito se encuentra, además del agua como agente refrigerante, el mineral ecológico zeolita.

El proceso propiamente dicho se desarrolla en dos pasos parciales.

En primer lugar, el agua es evaporada mediante el calor gratuito obtenido del ambiente y adsorbida por la zeolita. El calor generado por esta adsorción se utiliza directamente para fines de calefacción. Después, con la ayuda del quemador a gas, el agua se vuelve a expulsar del adsorbente (desadsorción) y se condensa a continuación. Con la condensación, el agua entrega el calor ambiental «acumulado» también al sistema de calefacción. A continuación, el proceso puede volver a empezar.

Bombas de calor a gas compactas de adsorción compuestas de un módulo de adsorción y un módulo de condensación a gas: el módulo de condensación acciona el proceso de adsorción y cubre la carga punta del sistema de calefacción. Las bombas de calor a gas compactas de adsorción tienen un margen de modulación de aprox. 1,5 a 16 kW. Trabajan de forma especialmente eficiente en sistemas de calefacción de baja temperatura. El calor ambiental se obtiene del suelo, del aire o de la radiación solar.

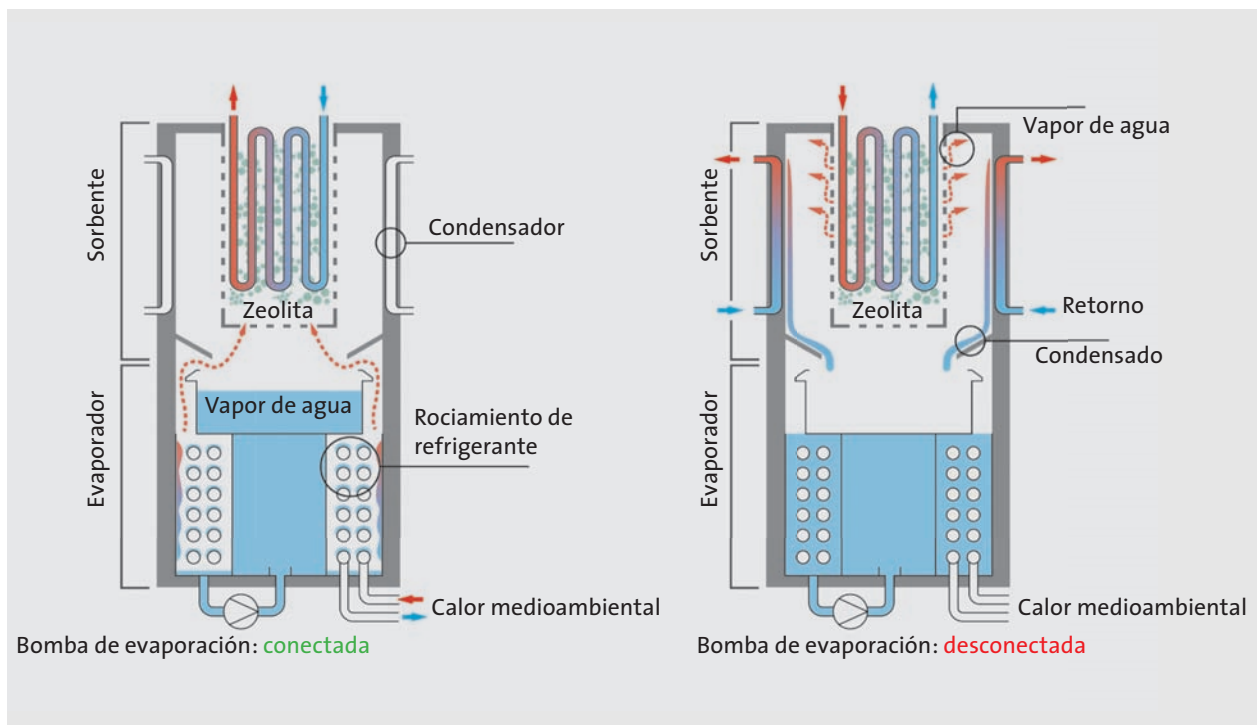


Fig. 65: Representación técnica aparato compacto Zeolith



Bomba de calor a gas de absorción

La bomba de calor a gas de absorción trabaja con sobrepresión: además del agente refrigerante contiene, con el medio de absorción, otro medio líquido como disolvente. La bomba de calor a gas de absorción posee un compresor térmico compuesto del absorbedor, de la bomba de solución, del reactor y de la válvula reductora de presión.

La compresión térmica se desarrolla continuamente en cuatro fases parciales: en el absorbedor, el agente frigorífico es absorbido a una baja presión y baja temperatura por el disolvente. Es transportada por la bomba de solución al reactor y calentada allí con un quemador de gas. En consecuencia, sale vapor del

agente refrigerante bajo una presión aumentada y se conduce al condensador. La solución «empobrecida» restante con un contenido reducido de agente refrigerante fluye a través de una válvula reductora de presión de vuelta al absorbedor, donde se enfría.

Al igual que en las bombas de calor de compresión, el calor ambiente se recoge en el evaporador de agente refrigerante y se entrega en el condensador.

Las bombas de calor a gas compactas de absorción cubren un margen de potencia de aprox. 20 a 40 kW y se pueden conectar en cascada. También se utilizan principalmente en sistemas de calefacción de baja temperatura. El calor ambiente se obtiene del suelo, del aire o de la radiación solar

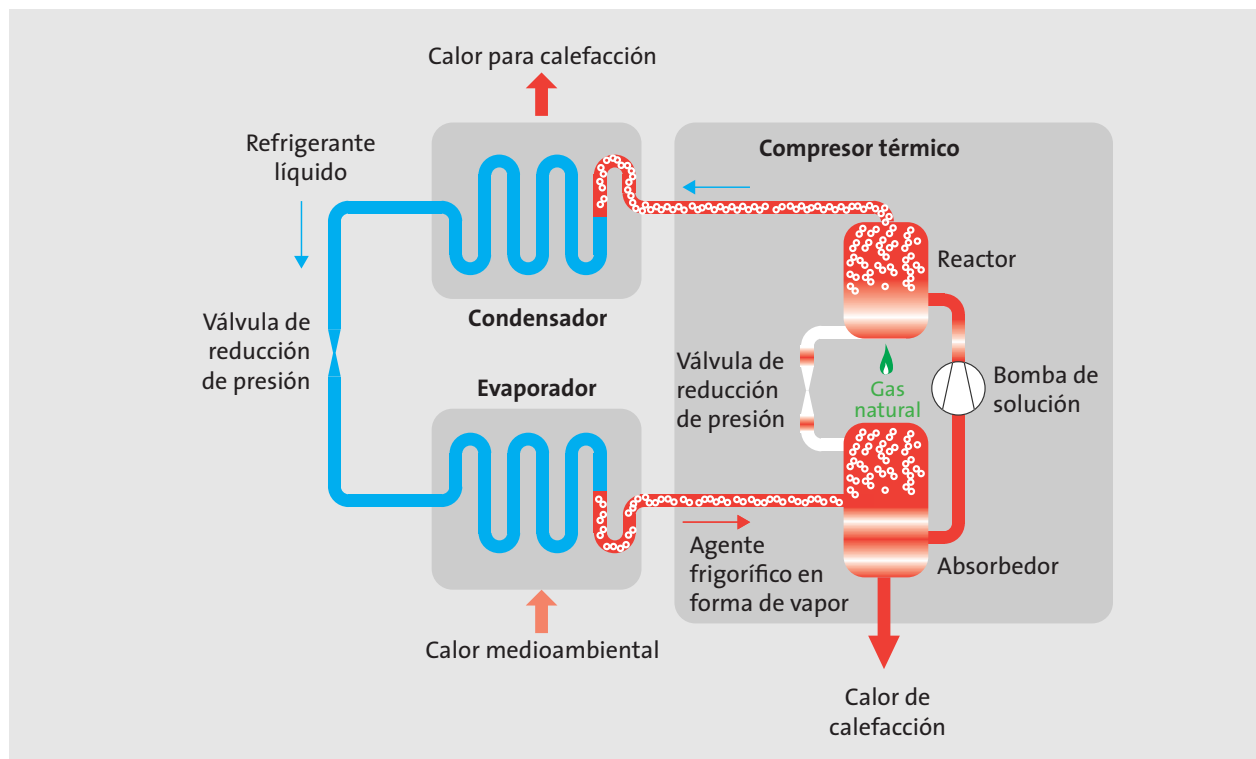


Fig. 66: Principio funcional de una bomba de calor de absorción

DISTRIBUCION DEL CALOR

LOS ACCESORIOS Y LAS BOMBAS DE ALTA EFICIENCIA CONTRIBUYEN A UN FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DE LA CALEFACCION

El equilibrado hidráulico ahorra costes y reduce emisiones

Los números no engañan: Alrededor del 40% de la energía consumida en España es por cuenta de las viviendas. La mayor parte de ésta se destina a la calefacción.

Un equilibrado hidráulico del sistema de calefacción es condición indispensable para alcanzar los elevados valores de eficiencia de las instalaciones de calefacción modernas. Este balance consiste en ajustar con precisión los diferentes componentes del sistema de calefacción entre si, de forma que el calor solo se transmita donde haga falta.

Suena muy lógico pero muy pocas veces se hace: la mayoría de los sistemas de calefacción en España no cuentan en la actualidad con un equilibrado hidráulico. Tan solo entre un 5% y un 10% disponen de dispositivos de ajuste.

Aplicado a aspectos de preservación climatológica esto significa que anualmente se desaprovecha un potencial de reducción de entre 10 y 15 millones de toneladas de CO₂.

El camino de la mínima resistencia

El equilibrado hidráulico garantiza el abastecimiento conforme a la demanda del agua caliente dentro de un edificio. Regulando las válvulas y bombas se calibra la instalación, de forma que cada estancia recibe solamente la cantidad de agua caliente necesaria para su dimensionado o demanda. Sin este balance hidráulico el agua se distribuye conforme al principio de la menor resistencia dentro de la red de tuberías. Consecuencia: las superficies de calefacción de las estancias más distantes reciben insuficiente suministro, por lo que nunca se calientan



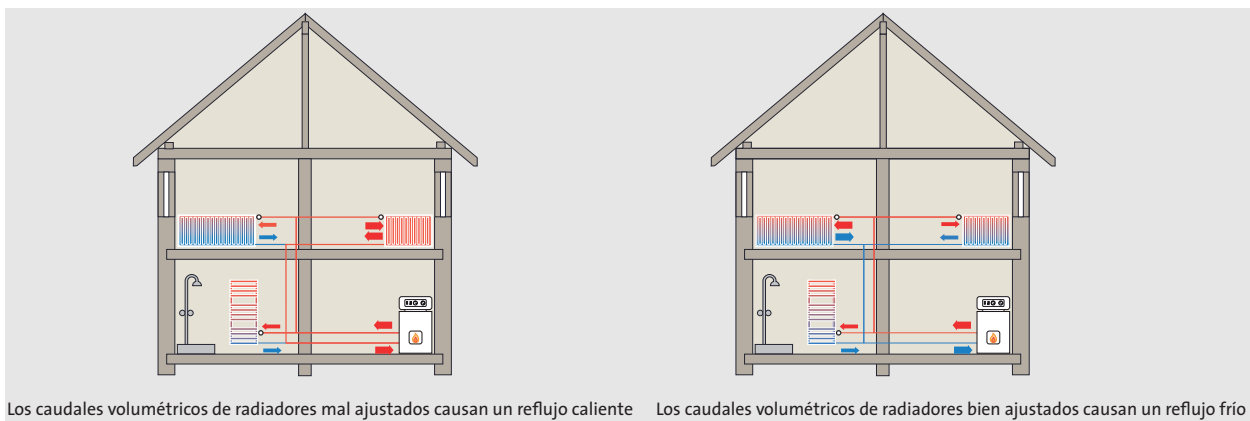
Fig. 67: Valvuleria

del todo. Muchas veces se intenta compensar este déficit con bombas de circulación más potentes para la calefacción. El resultado final es que se dispara el consumo energético y, por tanto, los gastos.

Además, una instalación no equilibrada puede reducir considerablemente la eficiencia de una caldera de condensación. Si algunas superficies de calefacción reciben un exceso de abastecimiento, se formarán elevadas temperaturas de retorno en la instalación. El vapor de agua de los gases de la combustión de la caldera de condensación ya no podrán condensarse o lo harán solamente de manera reducida. De esta manera se aprovecha menos el calor, y desaparece el ahorro que normalmente logra una caldera de condensación moderna.

Ruidos que son indicadores

Los típicos síntomas cuando falta el equilibrio hidráulico son que no se calientan los radiadores o que lo hacen mucho más tarde después de producirse el descenso nocturno, mientras que en los otros radiadores se produce un exceso de abastecimiento y se saturan las válvulas de los radiadores por el exceso de agua caliente. Estos síntomas van unidos muchas veces a ruidos en válvulas y tuberías, ya que la presión diferencial dentro de la válvula o la velocidad del caudal es demasiado elevada. También puede ocurrir que las válvulas de los radiadores no se abran o cierren a la temperatura interior deseada, debido a una presión diferencial excesiva.



Los caudales volumétricos de radiadores mal ajustados causan un reflujó caliente

Los caudales volumétricos de radiadores bien ajustados causan un reflujó frío

Fig. 68: Balance hidráulico



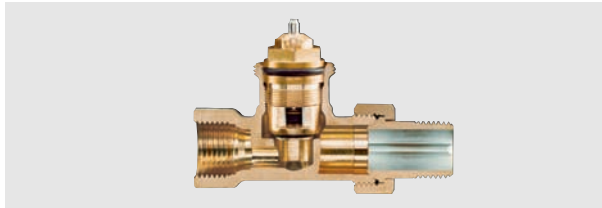


Fig. 69: Válvula con válvula preajustable insertada para adaptar el caudal volumétrico a la demanda térmica requerida

El equilibrado hidráulico lo compensa: la instalación podrá funcionar después con la presión óptima y con un caudal inferior. Esto reduce enormemente los gastos de energía y servicio. Se puede conseguir un ahorro de hasta el 15 % de los gastos de calefacción.

Dimensionar la carga térmica, ajustar la potencia térmica

Para realizar el equilibrado hidráulico se dimensiona primero la carga térmica de cada estancia del edificio, por separado. Este cálculo incluye las superficies exteriores, paredes, techos, ventanas y puertas. De acuerdo con la carga térmica dimensionada, se seleccionará la potencia térmica necesaria para la superficie de calefacción.

Además, hay que tener en cuenta también la presión que se pierde por el camino del generador de calor a la superficie de calefacción.

Todos estos parámetros facilitarán los valores de ajuste para las distintas superficies de calefacción. Se habrá logrado un equilibrado hidráulico, cuando todos los sistemas paralelos posean la misma resistencia hidráulica.

Para poder llevar a cabo este equilibrado hidráulico, se necesitan válvulas termostáticas preajustables en cada radiador.

Las válvulas termostáticas modernas destacan por sus válvulas preajustables para el equilibrado hidráulico y los sensores de temperatura de respuesta óptima con una potente capacidad de regulación.

Los elementos del radiador temporizados resultan muy prácticos sobre todo para las personas que trabajan y están horas fuera del domicilio.

Resulta ventajoso cuando la calefacción lleva un sistema de dos tubos, porque los sistemas monotubo solo se pueden ajustar de manera limitada.

El ajuste de los emisores de calefacción precisa unos cinco minutos por cada superficie. Los costes del equili-

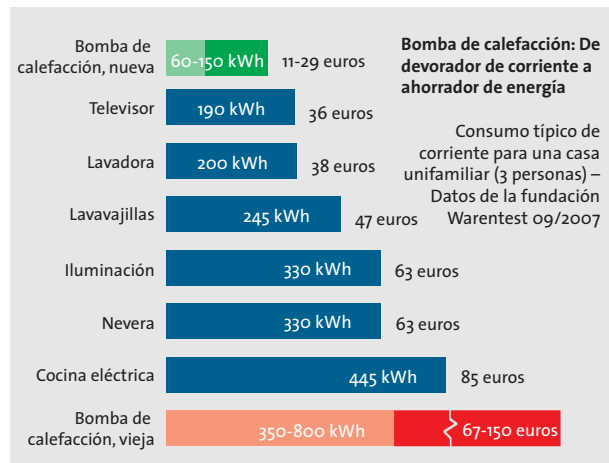


Fig. 70: Potencial ahorro de las bombas



Fig. 71: Bombas de alta eficiencia conforme a la Directiva de diseño ecológico

brado hidráulico dependen de las dimensiones del edificio, pero generalmente, la cantidad resultante se amortiza rápidamente.

Bombas de circulación eficiente y reguladas en función de la demanda

Un equilibrado hidráulico presupone siempre también la revisión de la bomba de calefacción montada. Las bombas que no estén reguladas y casi siempre sobredimensionadas deben sustituirse de inmediato, a fin de que se puedan aprovechar todas las ventajas del equilibrado hidráulico.

A partir de agosto de 2015 en el mercado ya solo habrá bombas de circulación conformes a la reforzada clase de eficiencia energética A, es decir, las denominadas bombas de alta eficiencia. Estas poseen un grado de eficiencia considerablemente más elevado y se adaptan de forma constante a los requisitos variables de potencia de la instalación. Esto hace que se ahorre energía eléctrica no solo a plena carga, sino también a carga parcial, que es como está la instalación la mayor parte del tiempo. En comparación con la bomba de calefacción antigua, sin regulación, pueden alcanzarse ahorros de hasta el 80 %.

CALEFACCION Y REFRIGERACION DE SUPERFICIES. (SUELO RADIANTE)

Calentar y refrigerar con un solo sistema

A la hora de construir una casa unifamiliar nueva, hay una gran cantidad de propietarios que eligen una calefacción de superficie. Este sistema se instala de forma duradera en suelos, paredes o techos y forma así una parte integrante del edificio. Los sistemas de calefacción y refrigeración de superficies cumplen dos funciones a la vez: en invierno calientan las habitaciones y en verano reducen la temperatura ambiente de forma perceptible en 4 a 6 °C. De esta manera representan para los propietarios una inversión de futuro.

Gracias a su amplia superficie, proporcionan un reparto uniforme del calor en la estancia y contribuyen a un ambiente agradable.

DOBLE UTILIDAD (CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN) EN COMBINACIÓN LIBRE CON TODOS LOS GENERADORES DE CALOR

Múltiples soluciones, también para edificios antiguos

A menudo, las construcciones convencionales de suelo radiante no son apropiadas para edificios antiguos, dado que no existe la altura constructiva necesaria o podrían surgir problemas con la carga en los techos. Por este motivo, se han desarrollado sistemas de calefacción de superficies especiales para paredes, suelos o techos que permiten la instalación posterior sin necesidad de intervenciones masivas en edificios existentes. En la actualidad, la variedad de los sistemas en el mercado abarca desde sistemas incorporados en húmedo (solado o revoque) y sistemas secos hasta sistemas especiales de capa



Fig. 72: La calefacción y refrigeración de superficies asegura el confort y un ambiente agradable, también en edificios antiguos

delgada. De esta manera, los propietarios disponen de soluciones óptimas, tanto para edificios nuevos como para la rehabilitación.

Mayor confort, menos gastos

En los sistemas de calefacción de superficies suele bastar con unas temperaturas de sistema más bajas (35/28 °C), ideales para una transferencia de calor mediante calderas de condensación, bombas de calor e instalaciones térmicas solares.

Las bajas temperaturas del sistema resultan doblemente ventajosas para los habitantes: por un lado, por su gran potencial de ahorro energético y por el otro lado, por el enorme aumento de comodidad y confort. Adicionalmente, también contribuye el uso de una regulación individual para cada estancia.

Otro plus es el hecho de que las instalaciones invisibles, las paredes, los suelos y los techos quedan libres para el diseño de interiores.

Refrigeración efectiva en verano

Con la función adicional «Refrigeración», la calefacción de superficies se puede utilizar en verano de forma sencilla y económica para refrigerar las habitaciones: en este caso circula agua fría por las tuberías y reduce la temperatura de los suelos, techos o paredes en hasta 6 °C, sin ningún tipo de corrientes de aire.

Sin embargo, el rendimiento de una refrigeración de superficies no es comparable al de un sistema de aire acondicionado. También depende de la diferencia de temperatura entre la alimentación y el retorno del agua refrigerante. Mientras la diferencia de temperatura en el régimen de calefacción suele ser de unos 8 °C, una refri-



Fig. 73: Calefacción y refrigeración de superficies de uso variable





Fig. 74: Ambiente agradable y confort en los múltiples campos de aplicación con la calefacción y refrigeración de superficies

geración de superficies se debería utilizar con una diferencia de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menos.

Debido a la reducida diferencia de temperatura necesaria entre el agua refrigerante y el aire ambiente (p. ej. $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ de temperatura de alimentación del agua refrigerante), las refrigeraciones de superficies están predestinadas a utilizar también disipadores de calor naturales, tales como el agua subterránea o el terreno. De esta manera, el régimen de refrigeración muestra una eficiencia energética especialmente alta.

Evitar la formación de condensación

Para controlar la temperatura del sistema en la función refrigerante debe instalarse un regulador que cubra ambas funciones, es decir, la calefacción y la refrigeración. Este regulador asegura que la temperatura de los sistemas de refrigeración de superficies se mantenga siempre por encima del punto de rocío, de manera que evite la formación de condensación en los conductos de distribución y en las superficies de transmisión. Además, los conductos de agua refrigerante descubiertos se tienen que aislar. Al pasar por debajo del punto de rocío, es decir, la temperatura a la cual se alcanza una humedad relativa del 100% durante el enfriamiento del aire, se forma condensación en las superficies frías.

Las diferentes variantes típicas de la refrigeración de superficies en las zonas de estancia de un edificio de viviendas o de oficinas alcanzan en promedio una potencia frigorífica de aproximadamente $35\text{ W}/\text{m}^2$ en el suelo, aproximadamente $35\text{--}50$

W/m^2 en la pared (según la versión) y aproximadamente $60\text{ W}/\text{m}^2$ en los techos (según la versión).

Conclusiones

La utilización de sistemas de calefacción y refrigeración de superficies permite cubrir siempre por completo la demanda básica de calefacción de un edificio. En verano, la temperatura ambiente se puede reducir lo suficiente para volver a conseguir un ambiente agradable. De esta forma es posible mantener la temperatura del aire ambiente durante todo el año en un margen de confort.



Fig. 75: Doble función: calefacción y refrigeración en la zona del techo

RADIADORES

Eficientes, agradables y sostenibles

Los sistemas de calefacción son cada vez más rentables y eficientes en cuanto al consumo energético, gracias a las tecnologías más recientes. Igual da si se trata de gas natural, gasóleo, madera, electricidad o energía solar: los radiadores pueden integrarse en cualquier equipo de calefacción, independientemente de la fuente de energía, y son seguros, sostenibles y actualizables.

CONFORT Y DISEÑO QUE PROPORCIONAN UN AMBIENTE DE BIENESTAR

Para beneficiarse a largo plazo y de forma sostenible, las superficies térmicas deben poder reaccionar rápidamente ante cualquier cambio en la demanda de calor. Para ello, resultan muy interesantes los radiadores modernos con escasa profundidad de montaje, reducido contenido de agua y grandes superficies de transmisión.

La variedad es grande y abarca desde productos para los rangos de temperatura más bajos, como por ejemplo cuando se usa una bomba de calor, hasta la idoneidad para instalaciones centralizadas. La temperatura del aire ambiente puede adaptarse en un momento a las necesidades de las personas presentes mediante el máximo confort de calor radiante, gracias al diseño individualizado, la instalación necesaria y la técnica óptima. Esto permite ahorrar energía tanto si se trata de instalaciones nuevas como de rehabilitaciones.

La potencia de un radiador no solo depende de la calidad de la transmisión térmica. El calor solo se podrá transmitir de forma óptima, si el radiador está colocado en el lugar adecuado. El emplazamiento debajo de la ventana sigue siendo el lugar más recomendable: Esta ubicación resulta interesante desde un punto de vista energético y ofrece a todas las personas de la estancia al mismo tiempo máxima libertad para configurar una solución individualizada y óptima para cada necesidad personal. Para que el radiador alcance una cesión de calor eficiente, no deberá colocarse detrás de cortinas.

Una temperatura agradable en el grado exacto

Un sistema de calefacción funciona gracias a la interacción de muchos componentes, partiendo del generador de calor, pasando por las válvulas del termostato y llegando hasta los distintos radiadores. La máxima eficiencia de la instalación se alcanzará si todos los componentes están exactamente ajustados entre sí energética e hidráulicamente.

En este sentido desempeñan un papel determinante las válvulas termostáticas, encargadas de mantener el calor constante en la estancia y a la temperatura deseada. Para ello dependen de la correcta presión diferencial entre los radiadores que se obtiene mediante un equilibrio hidráulico. Este equilibrado se encarga de que el flujo de agua sea uniforme dentro del sistema de calefacción y mejora la posibilidad de regulación. También se encarga de eliminar los molestos ruidos y contribuye a reducir el consumo eléctrico.



Fig. 76: Una gran variedad de diseños posibles y accesorios inteligentes





Fig. 77: Modernos radiadores para un confort individual

A fin de conseguir una producción máxima de calor, incluso con un flujo de agua reducido, las válvulas termostáticas modernas, ayudan a realizar el equilibrado hidráulico en la calefacción así como ajustar con exactitud la temperatura individual más agradable.

Las válvulas termostáticas programables indican a los radiadores a qué hora deben comenzar a calentar con una precisión exacta incluyendo la desconexión automática.

Diseño bello y funciones inteligentes

Una gran variedad en cuanto a forma, color y diseño permiten al promotor y a los proyectistas realizar un diseño atractivo e individualizado, dejando suficiente margen a la imaginación de las personas que habitan el espacio en cuestión, a la hora de incorporar los radiadores integralmente en el entorno arquitectónico.

Los nuevos radiadores están disponibles en prácticamente todos los colores, incluso en variantes cromadas. A los amantes de lo extravagante les gustarán las versiones pulverizadas mate o en acero inoxidable. Las funciones adicionales y los accesorios inteligentes como barras para toalleros o repisas, ganchos o incluso iluminación integrada realzan el máximo bienestar. Los radiadores también suelen tener a menudo una función como objetos de diseño o decoración adaptándose al ambiente, color o ambientación de la estancia en cuestión.

Entre modernización y confort

La mayor parte de los objetos están sometidos a un proceso de envejecimiento, y también los sistemas de calefacción, como no podía ser de otra manera. Ello influye sobre todo en la calidad y en la capacidad de funcionamiento. A menudo, el alargamiento de la vida útil conlleva un mayor consumo energético, un desgaste también mayor de los



componentes de la calefacción y una pérdida de confort. El objetivo de la modernización de un sistema ya existente consiste, por tanto, en incrementar la eficiencia mediante un funcionamiento que ahorre energía y una transmisión térmica óptima con modernos radiadores.

A la hora de planificar la modernización de calefacciones ya existentes, los propietarios suelen comparar la complejidad de la tarea a realizar y el uso.

La planificación y la construcción de nuevos radiadores ya considera entretanto la precisión de ajuste respecto a las conexiones existentes, de forma que la sustitución de los radiadores viejos por radiadores nuevos y potentes no suponga un problema en la práctica. Generalmente el montaje de los radiadores resulta sencillo y rápido: vaciar, soltar los tornillos, atornillar, llenar y listo.



Fig. 78: Los radiadores permiten diseñar una estancia de forma atractiva e individualizada.

SISTEMA DE VENTILACION PARA VIVIENDAS

LA SOLUCION MAS SENCILLA ESTA EN EL AIRE: ABASTECIMIENTO DE AIRE FRESCO CON MAS CONFORT

Confort sin límites

Los sistemas de ventilación abastecen a las estancias con aire exterior fresco de una manera controlada. Generalmente suelen contar con un regulador de varios niveles y cumplen varias funciones de una vez:

- Renuevan el aire saliente con molestos olores y vapores por aire fresco, garantizando así la necesaria renovación del aire.
- Reducen el CO₂ y los compuestos volátiles y el denominado «contenido VOC» presente en el aire. Con la abreviatura «VOC» se designan los compuestos orgánicos volátiles, es decir, sustancias químicas, liberadas p.ej. por materiales de construcción, pegamentos y barnices, pero presentes también en el humo del tabaco y los gases de escape de los automóviles. También ofrecen una protección efectiva contra sonidos molestos y ruidos.

Incrementan la calidad del aire y reducen la humedad presente en el aire. Esto protege la estructura del edificio y contribuye a evitar la formación de moho por la presencia de aire. Al mismo tiempo se aísla la propagación de ácaros domésticos gracias a la reducción de la humedad, (los

ácaros forman parte de los alérgenos más frecuentes en interiores.)

También se puede limpiar de polen el aire exterior, mediante la colocación de un filtro contra polen, que se encargará de reducir la presencia de polen y alérgenos de manera muy eficaz.

Así, los sistemas de ventilación de viviendas ofrecen numerosas posibilidades para hallar una solución a medida de la demanda individual.

Instalaciones con recuperación de calor

La ventilación es necesaria. Sin embargo, suele conllevar una pérdida de calor, porque el aire fresco entra al interior desde el exterior. Tan solo los sistemas de ventilación que funcionan automáticamente pueden garantizar un equilibrio óptimo entre la necesaria entrada de aire del exterior y la mínima pérdida de calor.

Se logra un ahorro energético máximo, cuando se aprovecha la energía del aire saliente caliente para precalentar el aire exterior frío entrante (recuperación de calor). Los sistemas más modernos son capaces de recuperar hasta el 90 % del calor presente en el aire saliente. Para ello se utilizan intercambiadores de calor por placas, circuitos de líquidos, intercambiadores de calor rotativo y contracorriente, así como bombas de calor de aire de extracción.

Los requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de ventilación con recuperación de calor, están claramente definidos: Garantizar la protección de la humedad y del intercambio mínimo necesario del aire, transmisión de calor eficiente como mínimo del 75 %, consumo eléctrico inferior a 0,45 Wh/m³, filtrado del aire saliente y del aire entrante para asegurar la higiene, conducto de condensación así como una apertura de flujo de retorno entre las salas de entrada y salida de aire.

Requisitos especiales

En los sistemas de ventilación con recuperación de calor, la humedad se condensa en el aire de extracción y se precipita como agua de condensación. El condensado se debe evacuar correctamente.

Además, deben protegerse los intercambiadores de calor de las heladas, por ejemplo mediante un registro precalentador o intercambiadores de agua salina o calentadores de aire. Al usarlos se consigue además un efecto secundario interesante, ya que se reduce también la demanda de calor para calentar.

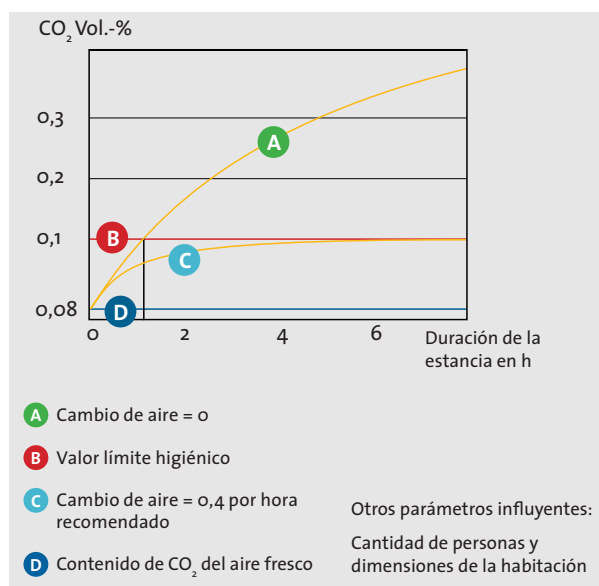


Fig. 79: Aumento de la concentración de CO₂ por una persona estática



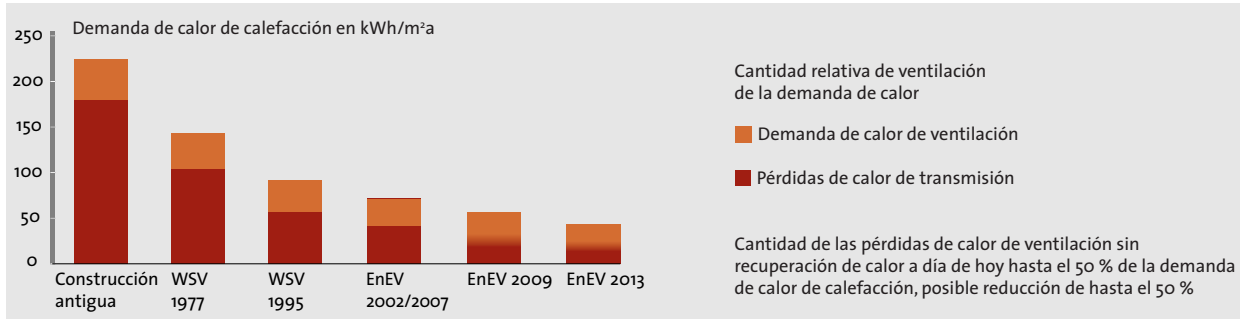


Fig. 80: Cuota energética de pérdida de calor en la demanda de calor

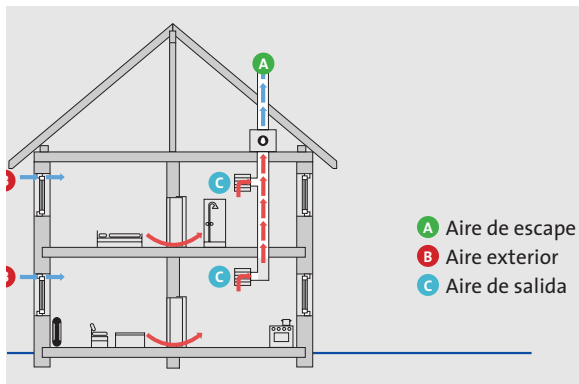


Fig. 81: Instalación de salida de aire centralizado sin recuperación de calor

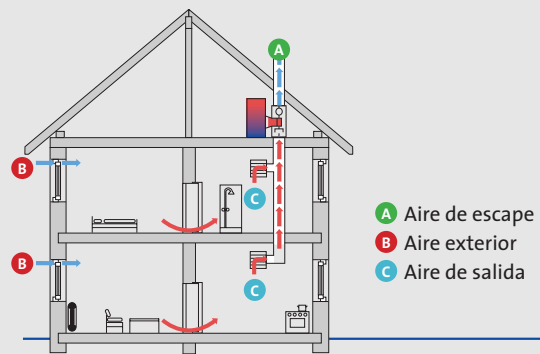


Fig. 82: Instalación de salida de aire centralizado con bomba de calor

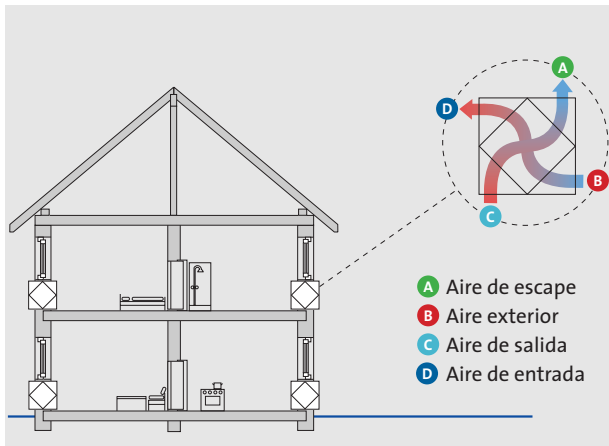


Fig. 83: Sistema de ventilación, descentralizado con recuperación de calor

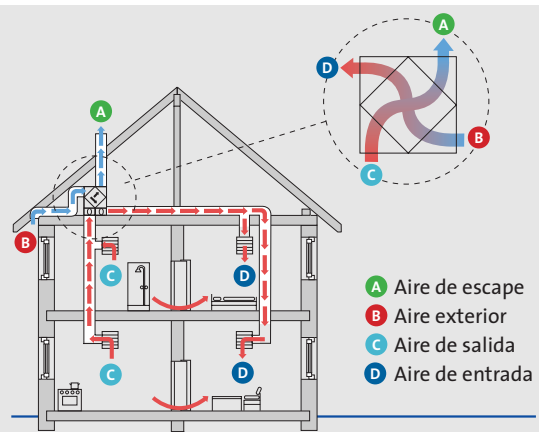


Fig. 84: Sistema de ventilación centralizado con recuperación de calor por unidad residencial



SISTEMAS DE VENTILACION PARA VIVIENDAS CON RECUPERACIÓN DE CALOR Y DE LA HUMEDAD

AMBIENTE AGRADABLE GRACIAS A UN SISTEMA DE VENTILACION DE BAJO CONSUMO

En los sistemas de ventilación mecánicos se distingue entre ventilación descentralizada y centralizada con y sin recuperación de calor.

Ventilación descentralizada de recintos individuales

Esta es la solución más flexible: en una unidad de vivienda se distribuyen varios equipos de ventilación descentralizados. En este caso se puede prescindir de un sistema centralizado de distribución del aire.

Sistema de salida de aire centralizado sin recuperación de calor

En este caso, el aire de salida de cocinas y baños se aspira a través de un ventilador central. El aire de entrada frío fluye a través de unas válvulas de aire exterior en la pared exterior de las habitaciones.

Lo importante es el sentido de flujo correcto: el aire se aspira de la sala de estar, los dormitorios y las habitaciones infantiles en dirección a los locales húmedos (cocina, baño y lavabo). El aire exterior suministrado se calienta a través del sistema de calefacción existente. Para este fin no se necesita obligatoriamente un sistema de distribución de aire.

Sistema de ventilación centralizado con recuperación de calor

Los equipos centrales de entrada y salida de aire funcionan únicamente en combinación con un sistema de distribución de aire: mientras un ventilador introduce el aire exterior al interior del edificio, otro ventilador aspira el aire de salida caliente de las habitaciones.

A través del intercambiador de calor se asegura que el calor del aire de salida se transmite al aire exterior entrante. De esta manera se recupera hasta el 90% del calor y se utiliza para calentar el aire exterior. Como resultado, se puede ahorrar hasta el 50 % de la energía de calefacción.

Sistema de salida de aire centralizado con bomba de calor de agua para la recuperación de calor

En este sistema, la instalación de ventilación se combina con una bomba de calor para el suministro de agua ca-

liente y calefacción: el aire de salida fluye por la bomba de calor. Un agente refrigerante retira del caudal de aire de salida una gran parte de la energía térmica y se evapora en el proceso. A continuación, el agente refrigerante se comprime en un compresor para permitir la transmisión de la energía térmica acumulada al agua sanitaria. También en este caso es posible realizar una variante de sistema con apoyo de calefacción.

La casa de bajo consumo

En una casa de bajo consumo, la demanda de calor queda fuertemente reducida desde el principio gracias a su construcción y su buen aislamiento. Lo mismo ocurre en el caso de rehabilitaciones y modernizaciones donde se cambian las ventanas y se aplica un aislamiento adicional.

La ventilación tiene una gran importancia en la construcción y en la rehabilitación de edificios antiguos: la construcción de envolventes cada vez más herméticas tiene el efecto de que la humedad prácticamente no se pueda evacuar de manera natural; además, con el cambio de aire por filtraciones restante ya no es posible garantizar una alta calidad del aire.

Tan solo los sistemas de ventilación de viviendas aseguran un cambio de aire suficiente. Al mismo tiempo reducen el consumo energético y los gastos de calefacción a través de la reducción adicional de las pérdidas de calor por aireación.

Planificar y ahorrar desde el principio

Al planificar o modernizar un edificio conviene que los promotores y propietarios se informen a tiempo sobre sistemas de ventilación modernos y fiables. Esto les permite aprovechar al máximo los potenciales de ahorro de energía y reducir al mínimo los costes.

En todo caso, se deberá elaborar con anterioridad un proyecto de ventilación: con este se comprueba si es preciso realizar medidas técnicas de ventilación en el edificio nuevo o rehabilitado y, en caso afirmativo, cuales son las posibilidades realmente a tomar en consideración.

Ventajas a primera vista

Además de los grandes ahorros de energía y de costes, los sistemas de ventilación también ofrecen un mayor nivel de confort al usuario: las instalaciones modernas aseguran la calidad óptima del aire y un ambiente agradable, junto con un excelente aislamiento acústico. Otras ventajas son el alto nivel de higiene, la reducción de contaminantes, así como la protección contra polen, ácaros y moho.



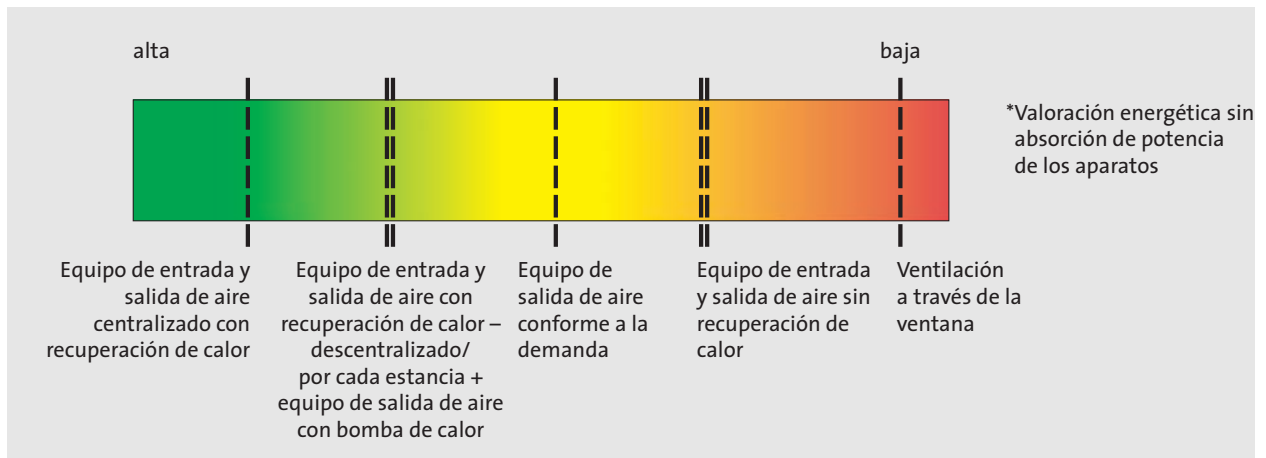


Fig. 85: Reducción de las pérdidas de calor por ventilación*

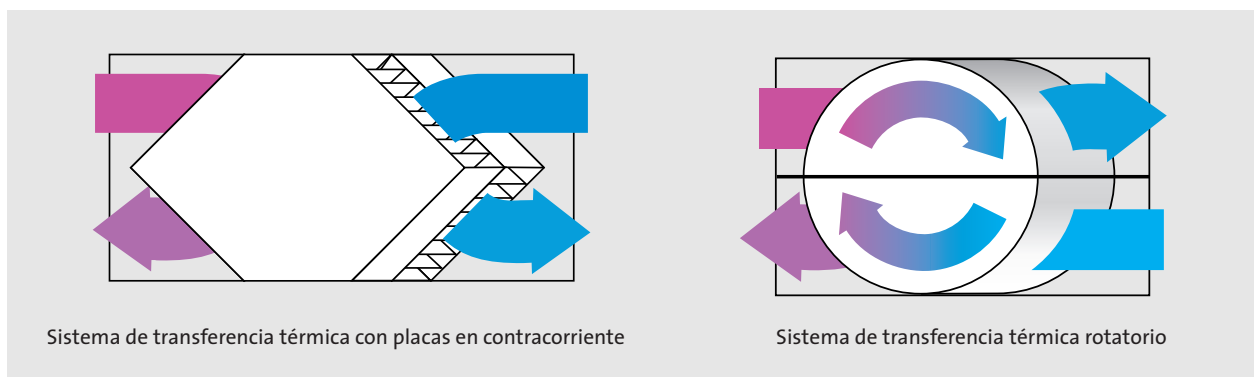


Fig. 86: Posibilidad de aumentar el confort en invierno a través de la recuperación de la humedad del aire de salida

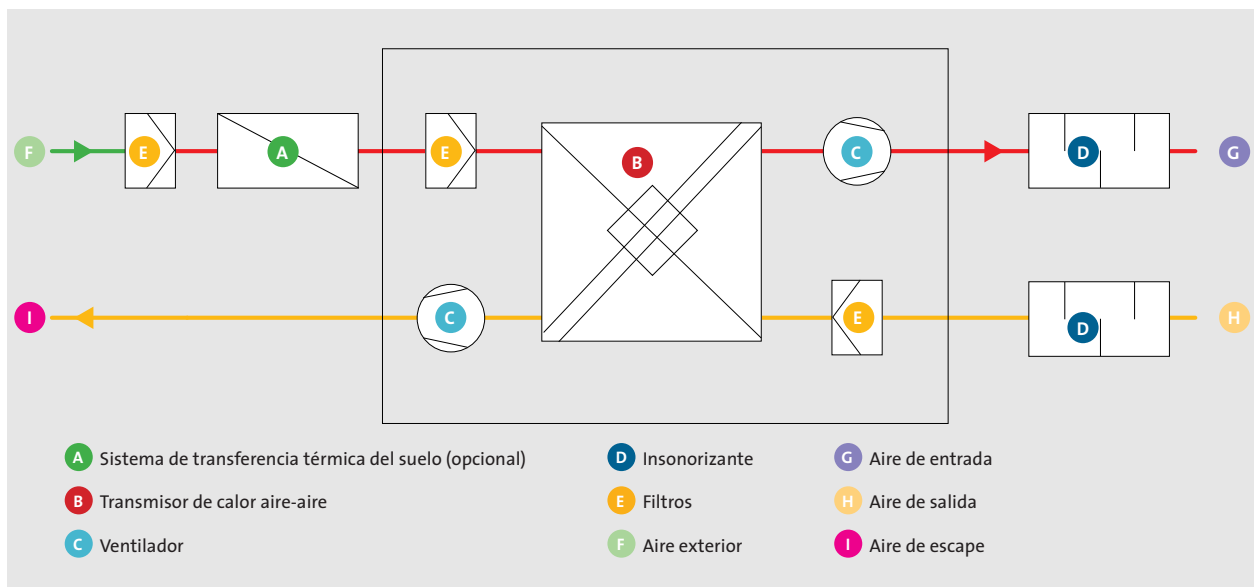


Fig. 87: Diagrama que muestra el principio de la ventilación controlada

TECNOLOGIA DE ACUMULACION

EL ACUMULADOR COMO UNIDAD CENTRAL DE UNA INSTALACION DE CALEFACCION OPTIMIZADA

Agua caliente para todas las aplicaciones

Los acumuladores de agua caliente actúan como un componente central de un sistema moderno de suministro de calefacción y agua caliente en edificios de viviendas y de oficinas. Su gran variedad de tipos permite cumplir diversas funciones.

En los acumuladores de agua potable, por ejemplo, se acumula el agua potable que se necesita para la ducha, el baño o la cocina.

Los acumuladores de inercia garantizan el suministro de agua caliente de calefacción a la instalación de calefacción durante un tiempo prolongado. Esto permite acoplar calor procedente de energías renovables y plantas de cogeneración. Los denominados acumuladores combinados reúnen ambas funciones. Los acumuladores de agua caliente modernos poseen una eficiencia energética elevada. Se distinguen por unas pérdidas de calor mínimas, así como una transferencia y estratificación térmica optimizada. Todos los acumuladores de agua caliente en el mercado cumplen las máximas exigencias de calidad del agua potable e higiene.

Calentamiento de agua potable

Los acumuladores de agua para calentar el agua sanitaria preparan el agua que se consume en una casa o en un

edificio, de manera que esté disponible en cualquier momento.

En este caso, se distingue entre un tipo de acumulador monovalente o bivalente.

En el caso del calentamiento de agua sanitaria monovalente, el agua sanitaria se calienta en el acumulador mediante un intercambiador de calor, que a su vez es abastecido de calor a través de un generador de calor central, por ejemplo una caldera de gas o de gasóleo.

En el acumulador bivalente, en cambio, el agua sanitaria se calienta mediante dos intercambiadores de calor. En el caso de viviendas con sistema solar, el calor obtenido con una instalación solar se introduce a través de un intercambiador de calor situado en la parte inferior del acumulador de agua caliente.

Si la radiación solar es suficiente, permite el calentamiento regenerativo del volumen completo del acumulador. En la parte superior del acumulador se encuentra un segundo intercambiador de calor que mantiene la unidad en espera del acumulador en una temperatura constante mediante el calentamiento adicional a través del generador de calor central. De esta manera, el suministro de agua sanitaria caliente queda garantizado incluso cuando el Sol no ofrezca la irradiación suficiente.

Por razones de higiene, se utilizan para los acumuladores de agua sanitaria depósitos de acero fino o de acero esmaltado o dotado de un recubrimiento de plástico. Unos ánodos de sacrificio o de corriente parásita protegen el acumulador esmaltado adicionalmente contra la corrosión en caso de defectos en el recubrimiento.

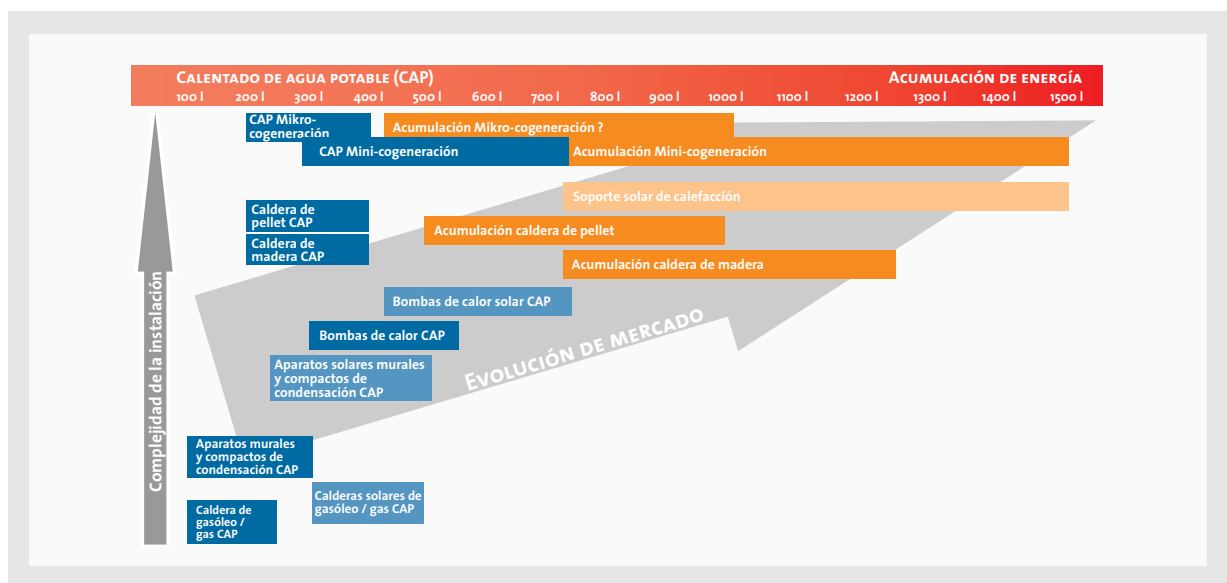


Fig. 88: Evolución del mercado de los sistemas de acumulación y los parámetros l 200 l 3



Acumulador de energía térmica

Un depósito de inercia en una instalación de calefacción es un acumulador de calor lleno de agua caliente para la calefacción. Puede combinar el calor de diferentes fuentes y volver a transmitirla de forma diferida en el tiempo.

Un acumulador ayuda a compensar diferencias entre la cantidad de calor generada y la consumida y atenuar así las variaciones de rendimiento de la instalación de calefacción. Gracias a este equipo, la generación de calor se puede desarrollar en gran parte independientemente del consumo, lo cual permite alcanzar con muchas fuentes de energía un mejor comportamiento operativo y una mayor eficiencia energética. Un buen aislamiento térmico y la prevención de puentes térmicos permiten minimizar las pérdidas de calor continuas a través de la superficie exterior del acumulador.

El acumulador combinado como solución universal

Los acumuladores combinados permiten calentar agua sanitaria y almacenar energía con un solo equipo. En caso de incorporación de energía térmica solar, los acumuladores combinados sirven como acumuladores de calor para apoyar la calefacción, así como para preparar el agua caliente. Se distinguen varios modos de calentamiento de agua sanitaria.

Sistema de doble camisa

En el interior del acumulador que alberga el agua de calefacción se encuentra un segundo depósito interior, más pequeño, para el agua caliente sanitaria. De esta manera, la instalación solar puede calentar el agua de calefacción y el agua sanitaria en una sola operación. El agua de calefacción en la envoltura exterior del acumulador se calienta con energía solar a través de un intercambiador de calor. A través de la superficie del acumulador interior, este calor llega a continuación al agua caliente sanitaria.

Acumulador de inercia con equipo de producción de agua caliente sanitaria

En este caso, el calentamiento del agua caliente sanitaria tiene lugar a través de un intercambiador de calor externo: cuando se necesita agua caliente en la cocina o en el baño, el agua fría fluye a través de un intercambiador de calor de placas de alto rendimiento, situado fuera del acumulador. Allí es calentada directamente por medio del agua de la calefacción a la temperatura deseada, dentro de un acumulador.

Acumulador de inercia con intercambiador de calor interno integrado

En esta variante, el agua sanitaria se calienta a través de un intercambiador de calor interno: la instalación térmica solar

carga el acumulador combinado a través de un intercambiador de calor situado en la parte inferior del equipo. Si la radiación solar no es suficiente para calentar el agua sanitaria, se efectúa un calentamiento posterior a través del generador de calor central situado en la parte superior del acumulador.

Si se dispone de suficiente energía en el acumulador, el circuito de calefacción se abastece igualmente a través del acumulador.

El generador de calor central solo se conecta si no se alcanza la temperatura nominal del circuito de calefacción en el acumulador.

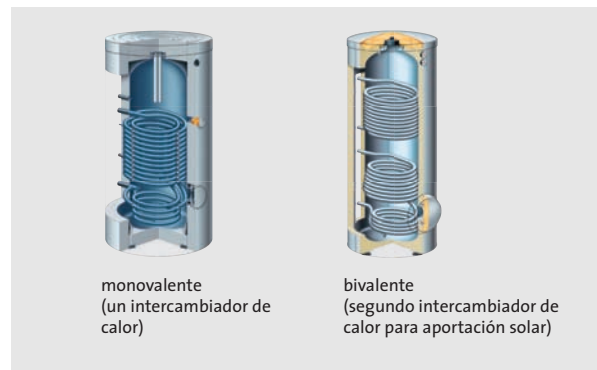


Fig. 89: Calentamiento de agua sanitaria

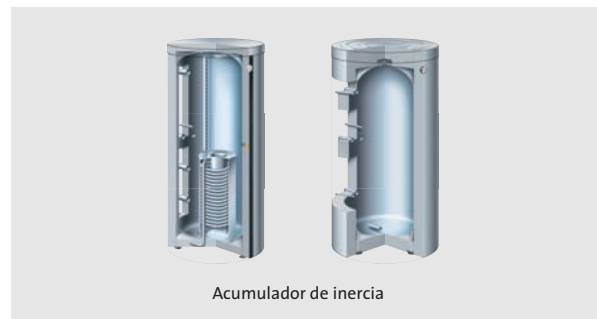


Fig. 90: Acumulación de energía



Fig. 91: Acumulador combinado (calentamiento de agua caliente + acumulación de energía)

SISTEMAS DE SALIDAS DE HUMOS - SISTEMAS DE APLICACIÓN FLEXIBLE PARA DIFERENTES ÁMBITOS DE USO

Reforma de chimeneas con acero inoxidable

Como consecuencia de la creciente demanda de instalaciones de calefacción para combustibles sólidos, las chimeneas vuelven a situarse en el enfoque de los promotores y proyectistas.

Los sistemas de salida de gases de las instalaciones de calefacción necesitan estar adaptados óptimamente al tipo de calefacción.

Hoy en día hay muchos argumentos a favor del uso de acero inoxidable en los sistemas de salida de gases: el material es duradero, ocupa poco espacio y se puede utilizar en cualquier situación constructiva.

Los sistemas de salidas de gases de acero inoxidable son apropiados para edificios nuevos, así como para su instalación posterior, tanto en el interior como en el exterior.

Cumplen todos los requisitos

Las chimeneas, además de soportar altas temperaturas, se ven expuestas a cargas químicas, especialmente de los ácidos contenidos en los gases de los humos.

Estos afectan agresivamente a las chimeneas si se sobrepasa el punto de condensación.

Los sistemas de salida de humos modernos de acero inoxidable soportan sin problemas el funcionamiento de condensación de las instalaciones de calefacción utilizadas en la actualidad.

Con unas temperaturas de salida de gases de aproximadamente 40 °C e inferiores, se forma condensación en el tramo de salida de gases. Esta humedad se acumula en la base de la chimenea, en la denominada bandeja de condensado y se evacúa desde allí.

Aptos para todos los sistemas de calefacción

Los sistemas de evacuación de acero inoxidable se pueden utilizar para todos los combustibles autorizados.

Diversos fabricantes ofrecen sistemas que se distinguen por su rango de presión y de temperatura. Para hogares que funcionan con gasóleo y con gas se pueden utilizar versiones que soportan como máximo unas temperaturas de gases de escape de 200 °C. Si se pretende conectar una instalación para combustibles sólidos, por ejemplo, una estufa o una caldera de leña, el recorrido de salida de los gases se debe dimensionar para una temperatura de 400 °C.

En una calefacción de pellets es necesario incluir en el cálculo la formación de condensación en la chimenea debido a las bajas temperaturas de los gases de escape. Por este motivo, el sistema de salida de gases debe ser resistente a la humedad. Si, debido al uso de un sistema de cogeneración o la conexión de un generador eléctrico de suministro de emergencia o un motor de combustión interna, se plantean unas exigencias especialmente elevadas en cuanto a la resistencia de presión, existen sistemas especiales para un exceso de presión de 5000 Pa y unas temperaturas de los gases de escape de hasta 600 °C.

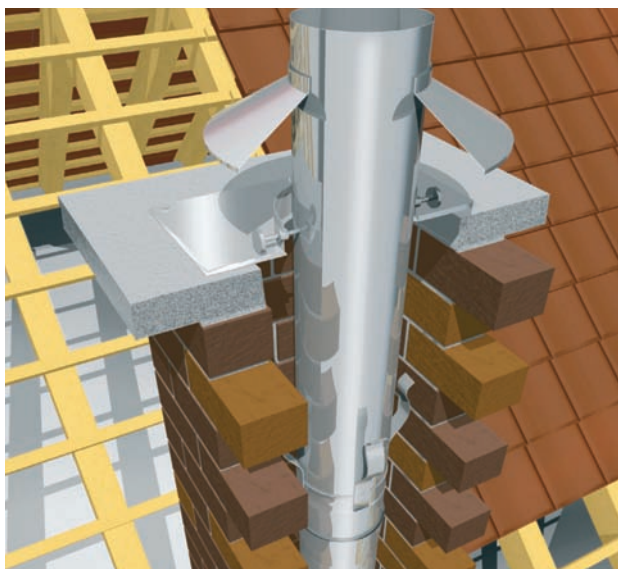


Fig. 92: Chimeneas existentes

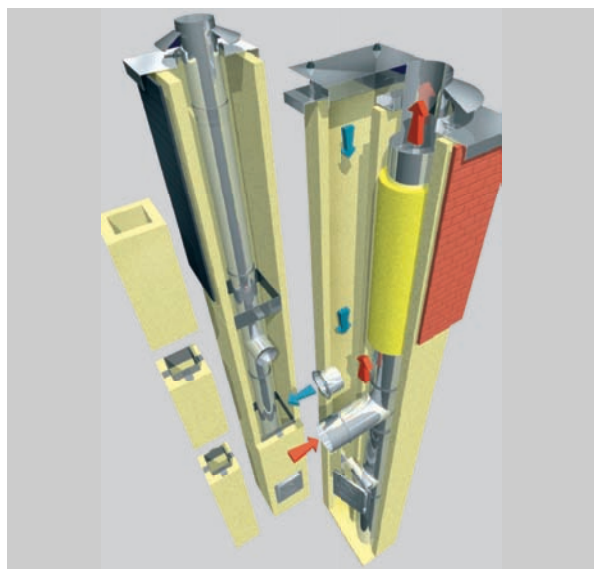


Fig. 93: Sistemas de salidas de humos



Insonorización

El ruido generado dentro de la central de calefacción se transmite a menudo a través de la estructura y del aire. El ruido originado en las sistemas de calefacción, sistemas de cogeneración y generadores eléctricos de suministro de emergencia, se puede amortiguar eficazmente con la ayuda de silenciadores a la salida de gases: mediante un absorbedor de ruido estructural en los manguitos de conexión y un silenciador a la salida de gases instalado en la pieza de unión, evita de manera efectiva la transmisión de estos ruidos a la instalación de salida de gases, y por tanto al edificio y al exterior.



Fig. 94: Sistemas de salida de gases de acero inoxidable en instalaciones de calefacción que funcionan con motores de combustión



Fig. 95: Silenciador de salida de gases de acero inoxidable en estufas de gasóleo y de gas

De una pared, doble pared y flexible

Los sistemas de salidas de gases de acero inoxidable están a disposición en versiones de una o doble pared. Son aptos para el montaje en el interior y en el exterior y se utilizan a menudo como elementos de diseño arquitectónico en edificios. Los sistemas de salida de gases de una pared y acero inoxidable son económicos y fáciles de instalar. Según la versión son apropiados para el funcionamiento con tiro natural o sobrepresión, en combinación con combustibles gaseosos, líquidos o sólidos.

La mayor limitación se deriva de la distancia mínima relativamente alta que debe mantener frente a otros elementos inflamables.

Por este motivo, las soluciones de pared sencilla se suelen instalar en chimeneas que ya tienen una función de protección contra incendios y permiten, en su caso, una eventual ventilación posterior.



Fig. 96: Sistemas de doble pared

Sistemas de doble pared para la entrada y salida de aire

Las chimeneas de doble pared de acero inoxidable se pueden montar en el interior de los edificios, así como en la pared exterior. Su flexibilidad con vistas a eventuales modificaciones o ampliaciones o al desmontaje representa otra ventaja de estos sistemas de salida de gases. Además, son apropiados para la instalación posterior si no hay ninguna chimenea apropiada cerca.

Las chimeneas de doble pared se pueden utilizar también para la entrada de aire exterior: en este tipo de sistemas de aire y gases de escape, los gases de salida calientes y el aire de entrada frío para la instalación de calefacción se conducen a través de dos conductos separados. Esto permite extraer el calor residual de los gases de salida.

Los sistemas separados de aire y salida de gases se pueden instalar para la modernización de hogares y chimeneas.

Flexibilidad en su aplicación

Los sistemas de tuberías flexibles de acero inoxidable se utilizan sobre todo si, en la reforma de chimeneas, se necesitan realizar conductos inclinados o se encuentran instalaciones existentes con dimensiones desfavorables, por ejemplo rectangulares. Los sistemas de tuberías flexibles se fabrican en versión de una o doble pared, por lo cual poseen una superficie interior corrugada o lisa. Las técnicas especiales de plegado y ensamblaje permiten una conducción de tuberías segura.

DEPOSITOS

Almacenar gasóleo de forma segura

Existen varias maneras de almacenar el gasóleo. Lo determinante para tomar esta decisión son las preferencias personales para el lugar de instalación, las circunstancias estructurales individuales, así como los aspectos económicos.

Los sistemas modernos de depósito para gasóleo aseguran la máxima seguridad de abastecimiento y la independencia económica. Conforman la base ideal para el abastecimiento económico de calor.

La reserva de energía en un depósito propio, ofrece a los operadores de calefacciones de gasóleo la libre elección del proveedor y la posibilidad de comprar de manera económica, ya que el consumidor es libre de elegir el momento del suministro.

NUEVOS SISTEMAS DE TANQUES: DE DOBLE PARED, FLEXIBLES Y OCUPAN POCO ESPACIO

Los modernos depósitos de gasóleo para calefacción son sistemas de tanques de doble pared que no requieren más espacio de almacenamiento. La producción en fábricas proporciona un sistema de tanques extremadamente seguro, que garantiza la protección secundaria exigida por el legislador a la hora de almacenar el gasóleo de calefacción durante décadas.

Requisitos

El gasóleo de calefacción puede almacenarse superficial o subterráneamente. El depósito de gasóleo se entiende que es subterráneo cuando se encuentra parcial o totalmente instalado bajo tierra.

El almacenamiento del gasóleo en tanques de acero de doble pared bajo tierra es algo poco usual en el ámbito privado. Lo habitual es que el depósito de almacenamiento se encuentre en el sótano, encima del suelo. Antes lo habitual era disponer de un habitáculo separado para el gasóleo (receptáculo separado con muros), actualmente se almacena en la misma sala de la calefacción. Rige fundamentalmente la exigencia de la protección secundaria que se cumple con la doble pared del sistema de depósito con un aparato o sistema de detección de fugas.

Hace más de cuatro décadas que se usan depósitos de plástico para almacenar gasóleo. Suelen estar montados

en el sótano o en la sala de calefacción. Entre los años 1970 y 1990 se vendían depósitos plásticos de una pared para almacenar el gasóleo. Desde el año 1990 se han impuesto los depósitos de doble pared e inoloros en el mercado, sustituyendo completamente a los tanques de una pared.

Los expertos y profesionales recomiendan sustituir los depósitos de una pared después de una vida útil de 30 años.

Actualmente se detecta un parón en la modernización de los depósitos de gasóleo. Alrededor del 45 % de los depósitos plásticos tienen 25 o más años.

Cuando los consumidores invierten en un depósito de gasóleo moderno de doble pared están invirtiendo en un producto de alta calidad que les garantiza un abastecimiento sencillo y seguro también en el futuro. La modernización de estos depósitos, muy fáciles de instalar en una sala de calefacción, supone además ganar un espacio adicional.

Apostar por depósitos de seguridad de doble pared

En el almacenamiento de gasóleo rige el principio de la doble seguridad. Es recomendable instalar el uso de un depósito de recogida si se usan depósitos de una pared que evita que en caso de fugas, el gasóleo penetre en el agua. Este depósito de recogida debe ser estanco, contar con un revestimiento homologado y ser visible para realizar los controles de inspección. Además, los muros que lo rodee deben ser lo suficientemente sólidos por si surgiera un caso de fuga. Para permitir la inspección, los depósitos deben respetar una distancia de seguridad suficiente respecto de las paredes.

Los depósitos de combustible para calefacción de doble pared vienen con la capacidad de absorber por completo las fugas derrames de gasóleo. Además, ocupan mucho menos espacio al instalarlo: unas ventajas claras que son responsables de la clara penetración en el mercado. Los depósitos de gasóleo de doble pared están disponibles en distintas versiones, como depósitos de plástico revestidos de chapa con detección de fugas.

Todos los sistemas de depósito de doble pared están disponibles para una larga vida útil y máxima seguridad sin costes de mantenimiento. La práctica ha demostrado que los depósitos pierden sus propiedades de protección después de algunos años de uso. Los sistemas de depósito de doble pared ofrecen por tanto un claro plus en seguridad.



Dimensiones pequeñas, máxima flexibilidad

El aislamiento moderno y el incremento de los sistemas de calefacción eficientes aseguran la continua reducción de la demanda de combustible en muchos edificios. Por consiguiente, también se reducen las cantidades de gasóleo que se necesitan almacenar.

Los sistemas de depósitos nuevos ocupan menos espacio, por lo que los propietarios ganan un espacio muy preciado. Gracias a sus compactas dimensiones también es posible su integración.

Además, los depósitos actuales están autorizados para gasóleo de calefacción bajo en azufre así como para gasóleo con bioaditivos. Los sistemas de depósitos cuentan con indicadores de valores límite como protección contra un exceso de llenado y, en parte, con otros dispositivos de seguridad.

Hay varios dispositivos de control automáticos que se encargan de simplificar y asegurar el control. El indicador de nivel de llenado permite controlar la reserva de gasóleo en cualquier momento.

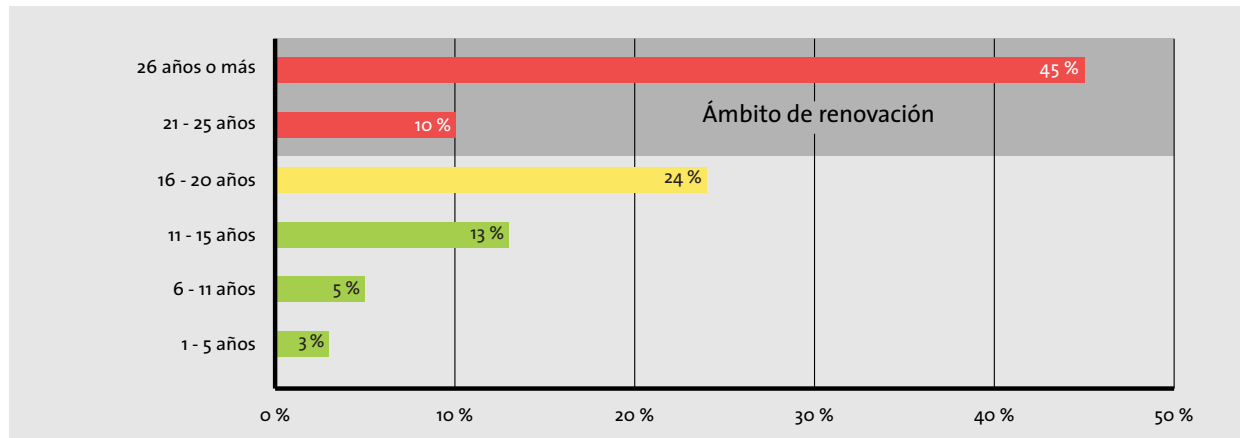


Fig. 97: Estructura de la antigüedad de los depósitos de almacenamiento de plástico en el mercado



Fig. 98: Depósitos de seguridad modernos de una o dos paredes

TECNICA DE REGULACION Y COMUNICACION INTELIGENTE

REGULACION INTELIGENTE DEL SISTEMA DE CALEFACCION: EN TODO MOMENTO Y EN CUALQUIER LUGAR

La tecnología que piensa

Las calefacciones actuales se basan en sistemas inteligentes que hacen la vida más cómoda. Así, en muchos hogares ya es algo natural que, por la mañana, la calefacción del baño se encienda automáticamente antes de que suene el despertador, con lo cual nos podemos duchar a una temperatura ambiente agradable. La temperatura en el ámbito de la vivienda se puede ajustar de manera que ya se haya alcanzado la temperatura de confort personal al volver del trabajo. Y ya casi es algo evidente que, durante la noche, la calefacción se encuentre ajustada al mínimo: automáticamente. Las calefacciones modernas ya no se pueden imaginar sin una técnica de regulación inteligente, basada en innovadores sistemas de microelectrónica que aseguran la acción conjunta óptima de todos los componentes de la calefacción: caldera, quemador, bombas de calefacción y radiadores. Garantiza que el sistema de calefacción alcance la temperatura deseada, incluso si se abre brevemente la ventana o las temperaturas exteriores heladas exigen unos grados más.

La técnica es fácil de manejar y muestra una eficiencia energética nunca alcanzada. Dado que los consumidores pueden calentar sus viviendas de forma muy controlada y orientada a las necesidades en determinadas zonas, la técnica de regulación ayuda a reducir los gastos de funcionamiento. Una pantalla hace transparentes los valores de consumo, registra los estados de funcionamiento e indica cuándo se necesita efectuar un mantenimiento. Los habitantes pueden realizar fácilmente correcciones en los programas ajustados si desean alguna vez una temperatura superior o aparece un frente de frío repentino. En caso de que se produjera algún fallo, éste se señala inmediatamente a través de la pantalla. Los datos ayudan al técnico a averiguar directamente las causas y corregirlas lo antes posible.

Calor pulsando un botón

Los sistemas de calefacción actuales ofrecen mucho más que las generaciones anteriores: permiten controlar de forma centralizada la producción de agua caliente, la potencia de la calefacción y la ventilación.

Si es necesario, estos modernos sistemas no solo producen agua caliente para la calefacción; también calientan el agua para la cocina y el baño. Además, se pueden utilizar de manera bivalente, es decir, con dos recursos energéticos a la vez. En este contexto se utilizan con fre-

cuencia energías renovables, por ejemplo la energía térmica solar. La regulación integra la energía de la instalación solar en el sistema. Si el rendimiento de la instalación es insuficiente debido a unas condiciones meteorológicas desfavorables, se activa la calefacción convencional. La regulación asume el control en sistemas de calefacción muy diversos, por ejemplo, también en micro o mini-plantas de cogeneración que producen simultáneamente electricidad y calor. Entre otros, la técnica de regulación inyecta la electricidad sobrante en la red local, lo cual podría ser interesante para el propietario del edificio, si la compañía eléctrica le paga sus excesos de producción.

Sistemas de calefacción con control remoto

La técnica de regulación actual para sistemas de calefacción ofrece múltiples posibilidades para generar y utilizar eficazmente el calor. Sin embargo, sus potenciales solo se pueden aprovechar íntegramente en combinación con la técnica de comunicación moderna: así ya es posible, en la actualidad, controlar la instalación de calefacción en el sótano desde la sala de estar mediante un control remoto similar a los que conocemos desde hace mucho tiempo de los televisores, reproductores de DVD o cadenas HiFi.

Para el diagnóstico de la instalación, el técnico ya solo necesita un ordenador portátil. Y dado que la técnica de comunicación transmite alteraciones, fallos u otros eventos automáticamente al instalador, los propietarios del edificio pueden esperar el invierno con toda tranquilidad: el técnico recibe inmediatamente la información necesaria para poder dominar la situación desde su oficina. Mediante un acceso online puede realizar todos los pasos necesarios. Esto ayuda a evitar intervenciones innecesarias del servicio técnico y aumenta la disponibilidad de la instalación, sin trabajo ni gastos adicionales para el usuario.

Gestión eficiente del consumo energético

Hoy en día, una instalación de calefacción moderna se puede controlar desde un ordenador central que gestiona todos los datos, programas e informaciones. Básicamente, este tipo de «ordenador de a bordo» se puede manejar de forma intuitiva a través de una pantalla táctil. Así, los usuarios podrán crear perfiles de calefacción para las distintas habitaciones, definir una temperatura base o regular las válvulas de los radiadores. Unos sensores registran las temperaturas ambientes que el sistema evalúa y procesa adecuadamente. De esta manera, la técnica de regulación y comunicación permite realizar una gestión energética orientada exactamente a las necesidades de los usuarios.



Independencia



Eficiencia



Confort



Fiabilidad



**Técnica inteligente de
regulación y comunicación**



gneración de calor



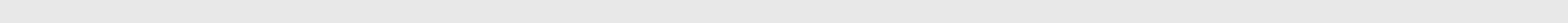
Energías renovables



Regulación de
temperatura conforme
a la demanda



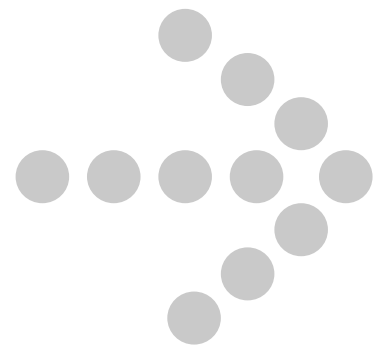
Diagnóstico





GRANDES RENDIMIENTOS

Grandes sistemas de calefacción



GRANDES SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Propuesta de eficiencia energética de la Asociación de Fabricantes de Generadores y Emisores de calor por agua caliente (FEGECA): los sistemas eficientes de suministro de calor reducen los costes

En numerosos procesos de la industria y de los sectores productores se necesitan grandes cantidades de calor que se debe generar con un elevado consumo de energía y de costes. Mediante una optimización energética completa del sistema de suministro de calor, el consumo energético y los costes de energía se pueden reducir considerablemente, por término medio un 15 %. Este tipo de medidas destinadas a la eficiencia energética son muy rentables y, por regla general, se amortizan en el plazo de uno a cuatro años.

POTENCIAL DE OPTIMIZACIÓN EN EL MARGEN DE RENDIMIENTO ELEVADO: AL AÑO SE PUEDEN AHORRAR 30 TWh

Elevado consumo energético en los procesos de calor

El calor de los procesos industriales se genera a partir de diversos combustibles (como electricidad, petróleo y gas), se transporta de maneras diferentes (agua templada/agua caliente, vapor o aire caliente) y se necesita a niveles de temperatura completamente diferentes.

Generación de vapor y de agua caliente

Con un porcentaje del 30 %, la generación de vapor y de agua caliente en las instalaciones de calderas es el método más difundido para generar calor para los procesos. Actualmente, las instalaciones industriales de generación de calor y de vapor tienen más de 10 años y no están al nivel tecnológico actual. Tan solo utilizando tecnologías eficientes, en estas instalaciones anticuadas se podría obtener un importante ahorro energético. Por término medio, incluida la recuperación de calor, el consumo energético en la generación de vapor y de agua caliente se puede reducir un 15 %.

Modo de proceder para optimizar el sistema

Las medidas para incrementar la eficiencia energética en el sistema de generación de calor siempre se deben considerar como parte de una optimización de todo el sistema. Los mayores incrementos en la eficiencia energética se pueden conseguir adaptando todos los componentes entre sí y se lleva a cabo una optimización de la regulación y del control de la instalación.

En un primer paso se debe elaborar un análisis detallado de la situación real del consumo energético de la instalación, de la necesidad de calor y de los diferentes componentes de la instalación. Después se debe comprobar la eficiencia energética de los diferentes componentes, con el fin de cambiarlos, si fuera necesario. Otro ahorro se puede obtener optimizando la regulación y el control de la instalación de combustión. En cualquier instalación de nueva construcción se debería considerar desde el principio la eficiencia energética de los componentes y del sistema completo.

Actualmente, cerca del 40 % de la energía utilizada para generar el calor de los procesos industriales se pierde sin ser utilizada en forma de calor de escape. Si las medidas tomadas para evitar las pérdidas de calor ya se han agotado, tiene sentido aprovechar el calor de escape mediante la recuperación del calor. Aquí es de gran ayuda la elaboración de un esquema del calor que ilustre todas las temperaturas y las cantidades de calor transportadas y transmitidas dentro del proceso.

Con la ayuda de un análisis «pinch» se puede calcular cómo aprovechar el calor de escape disponible de la forma más eficiente en cada caso.

Optimizar todo el sistema

Antes de optimizar los diferentes componentes de un sistema de suministro de calor, en primer lugar se deben tomar medidas para minimizar la demanda y las pérdidas de calor. A tener en cuenta: la energía eléctrica es más cara que el vapor, el vapor es más caro que el agua caliente. Por lo tanto, para cada paso del proyecto, independientemente de los requisitos, se debería elegir un medio de suministro lo

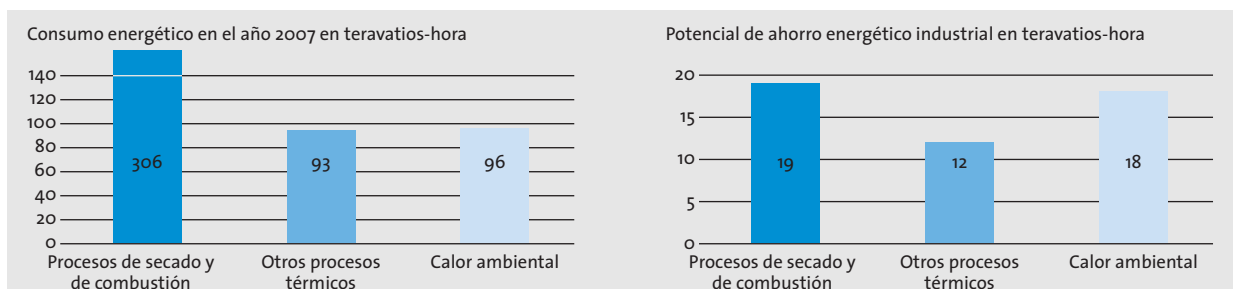


Fig. 99: Consumo energético y potencial de ahorro energético en aplicaciones industriales con calor para los procesos



menos costoso posible. Ya solo utilizando agua caliente en lugar de vapor, el grado de eficacia se puede aumentar entre un 10 y un 15 %. Asimismo, en muchos casos, una reducción de la temperatura del medio de suministro permite utilizar la recuperación del calor en sistemas de cogeneración para reducir aún más la demanda energética.

Con el fin de minimizar las pérdidas, se debería comprobar el aislamiento térmico de los generadores de calor, de las tuberías y de los acumuladores de calor y, si fuera necesario, mejorarlo.

Utilizar la recuperación de calor

Las medidas para la recuperación de calor maximizan el grado de eficacia del sistema completo y, de este modo, aumentan la eficiencia energética de la instalación. En general se puede decir que una recuperación del calor es más rentable cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura del calor de escape y la temperatura necesaria.

Los potenciales térmicos se deben utilizar cerca del lugar y de la forma más directa posible. El uso del calor de escape se considera, por ejemplo, para calentar el agua de uso industrial y de procesos, para preparar agua caliente, precalentar el aire de combustión y de secado o como calor ambiental. También se recomienda por ejemplo el uso de un economizador para precalentar el agua de alimentación. En el caso de la técnica de condensación, al economizador se le acopla un intercambiador de calor adicional que enfría los gases de escape por debajo de la temperatura de condensación del agua. De este modo se puede utilizar el calor de condensación del agua contenida en el gas de escape.



Fig. 100: Sistema de calefacción consistente en siete generadores de agua caliente con una potencia total de 105 MW

Utilizar componentes energéticamente eficientes

También con el uso de componentes energéticamente eficientes, el objetivo siempre debe ser la optimización del sistema completo.

Se consigue adaptando con eficacia entre sí todos los componentes nuevos y los ya existentes.

Los quemadores modulantes pueden funcionar en muchos rangos de carga parcial y son mucho más eficientes que los quemadores de una etapa.

Mediante el uso de calderas con grandes superficies de transmisión de calor se pueden reducir las temperaturas de los gases de escape y el consumo de energía.

En los sistemas de agua caliente se recomienda el uso de calderas de condensación, porque su uso proporciona temperaturas de los gases de escape claramente inferiores.

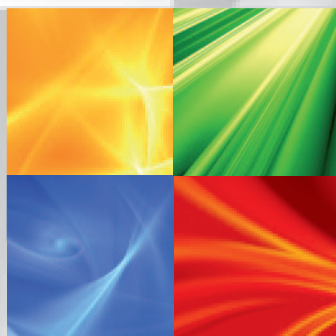
Además, su grado de eficacia es claramente superior.

Los motores de velocidad variable por los quemadores y las bombas proporcionan ahorros notables en el consumo energético.

Optimizar la regulación y el control

En principio, las grandes instalaciones de calefacción se deben adaptar a la demanda de calor real. De modo que, por ejemplo, una regulación de varias calderas hace posible que siempre se conecte únicamente el número de calderas que se necesite realmente. Con la instalación de una regulación por sensores de los gases de combustión se puede medir constantemente la composición de los gases de combustión. La regulación de la alimentación de aire tiene lugar según la proporción de oxígeno (proporción de O_2) óptima en cada caso en los gases de combustión. Una reducción de tan solo un 1 % de la proporción de O_2 origina, en función de la antigüedad de la instalación, una mejora del grado de eficacia del 0,5 al 1 %. Controlando y regulando otros parámetros de la combustión, como el contenido de CO, la temperatura de los gases de combustión, el índice de opacidad o la presión de la cámara de combustión y la instalación de clapetas automáticas para los gases de combustión o la combustión pueden reducir el consumo energético aún más.

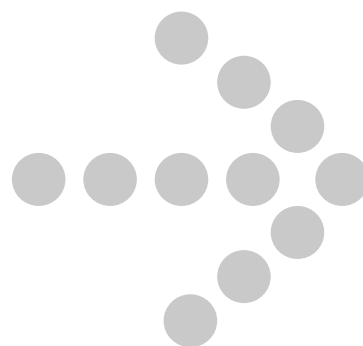




GESTION ENERGETICA/ SISTEMAS INNOVADORES DE SUMINISTRO DE ENERGIA

Smart Grid/Smart Home

Con el gas hacia un futuro de energías renovables



SMART GRID/SMART HOME

Hacia el consumo orientado a la producción

Antiguamente, la electricidad fluía sobre todo en una dirección: de la central eléctrica a los consumidores. Hoy en día, en cambio, fluye cada vez más electricidad de pequeños productores descentralizados a la red pública: por ejemplo, desde instalaciones fotovoltaicas, instalaciones eólicas, plantas de cogeneración o plantas de biomasa.

Mientras las instalaciones fotovoltaicas producen mucha electricidad cuando luce el sol, el rendimiento de las instalaciones eólicas aumenta con la fuerza del viento. Sin embargo, en caso de oscuridad o ausencia total de viento, estos sistemas se quedan parados.

En consecuencia se producen masivas fluctuaciones del suministro. Éstas son difíciles de prever y se tienen que absorber mediante un consumo de electricidad adaptado (Demand Side Management/ gestión de carga).

En la actualidad, las redes eléctricas ya alcanzan ocasionalmente su límite de carga. Entonces, la estabilidad de la red ya no queda garantizada, y las instalaciones renovables se tienen que desconectar temporalmente.

En el futuro se deberá adaptar todo el sistema energético a las nuevas condiciones. Para este fin es necesario un cambio paradójico: abandonar la generación orientada al consumo por una generación orientada a la producción.

Gestión sistemática de la energía

Las redes eléctricas inteligentes («Smart Grids») estabilizan la red. Permiten coordinar mejor la producción y el consumo. Para una gestión energética inteligente se necesitan soluciones potentes y globales en el ámbito de la técnica de información y de comunicación moderna. Un requisito decisivo para la compensación de la producción y del consumo es la mejora de las posibilidades de almacenamiento. Estas permiten afrontar los periodos sin viento o sol y absorber picos de demanda.

Para estabilizar el sistema global se pueden utilizar, además de acumuladores eléctricos, también acumuladores térmicos. Se trata de instalaciones que convierten la energía eléctrica en calor o frío y la almacenan de esta forma, por ejemplo sistemas de bomba de calor, acumuladores de agua potable, congeladores o locales frigoríficos. Las bombas de calor ofrecen un gran potencial para el uso en redes inteligentes. Como sistemas conmutables y controlables pueden amortiguar picos de potencia regionales en la producción de electricidad y almacenar energía ambiental en forma de calor.

De esta forma se permite el uso efectivo de una mayor cantidad de electricidad de fuentes renovables y el valor renovable de las bombas de calor aumenta. El mercado de la electricidad y del calor se enlazan de forma racional. También las mini y micro-plantas de cogeneración pueden contribuir a la estabilidad de la red gracias a su rápida disponibilidad.

Contadores inteligentes

Los contadores electrónicos inteligentes ofrecen a los clientes y las empresas de suministro de energía una serie de ventajas frente a los contadores Ferraris convencionales: facilitan al consumidor una visión general directa del consumo y de los costes y contribuyen así a un comportamiento con una mayor eficiencia energética.

Además, permiten acordar con la empresa de suministro una facturación a corto plazo, por ejemplo mensual. Además, el cliente puede desplazar su consumo de electricidad de forma muy cómoda y sin necesidad de un segundo contador a horas con tarifas más económicas.

Pero también se benefician las empresas de suministro de energía: pueden mejorar su planificación de cargas. Además, el uso de tarifas atractivas permite incentivar el uso de electricidad durante las horas con una carga más baja.

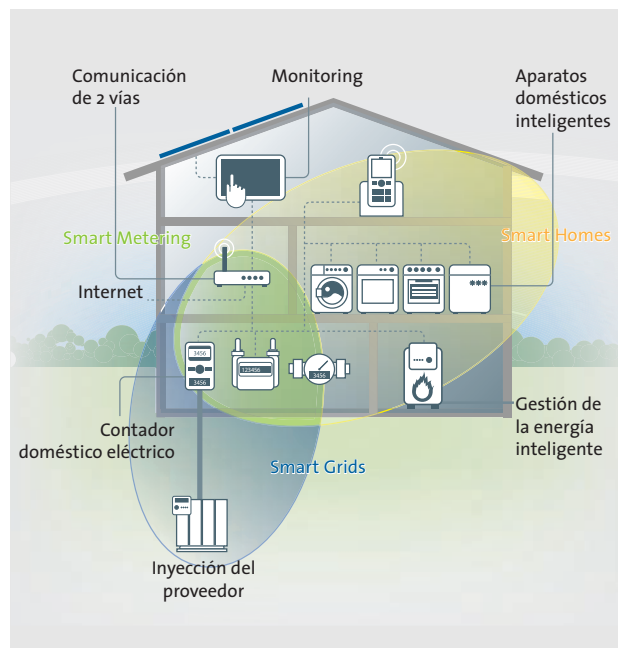


Fig. 101: Esquema Smart Home

Los contadores electrónicos representan el nexo de unión entre la gestión energética de edificios y la Smart Grid. Esto los convierte a largo plazo en un componente imprescindible del nuevo entorno energético.

Smart Home: el hogar inteligente

Los sistemas inteligentes para la gestión energética de edificios en el «Smart Home» optimizan el consumo ener-

gético en la casa y la vivienda.

La interconexión y comunicación entre todas las aplicaciones y todos los sistemas relevantes en el edificio posibilitan el funcionamiento energético óptimo de todos los componentes, de forma totalmente automática y sin mermas del confort. Pero los sistemas aún saben hacer más: la interconexión con los modernos sistemas de comunicación e información aumentan el confort y la seguridad en el edificio.

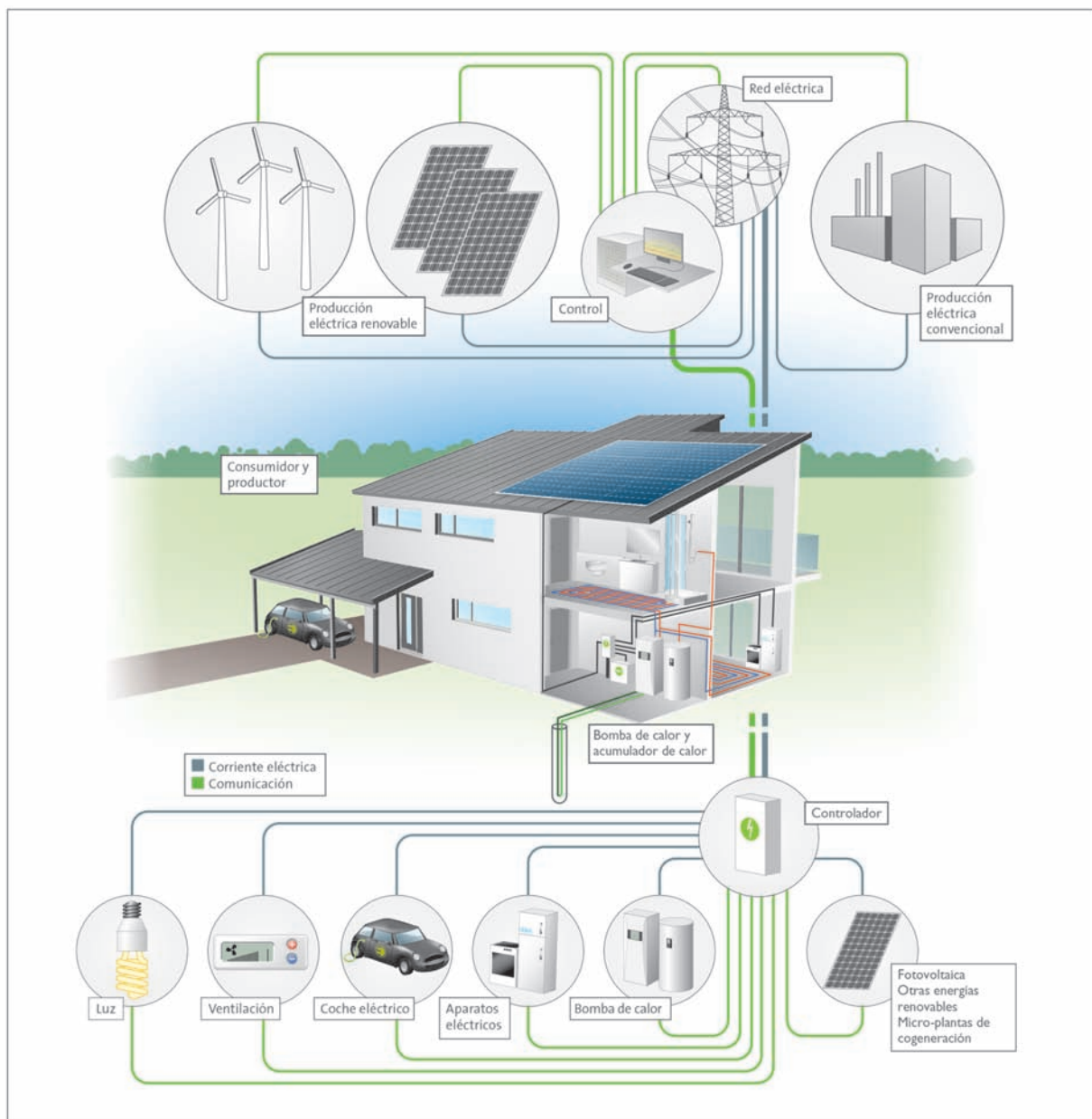


Fig. 102: Esquema Smart Grid

CON EL GAS HACIA UN FUTURO DE ENERGIAS RENOVABLES

Reservas a largo plazo

Después del petróleo y del carbón, el gas natural es el tercer recurso energético más importante del mundo. En la actualidad, su proporción en el consumo mundial de energía primaria es del 24 % y va en aumento. Probablemente, esta tendencia se mantendrá también en el futuro: Las reservas globales accesibles de forma rentable permiten esperar, también a largo plazo, una cobertura suficiente de la demanda de energía; además, al aumentar los precios del gas, los recursos que no eran rentables hasta la fecha se vuelven accesibles.

LA COMBINACION DE CALOR Y ELECTRICIDAD EN PLANTAS DE COGENERACIÓN FAVORECE EL CAMBIO ENERGÉTICO

Pero el gas natural y sus infraestructuras permiten obtener más potenciales para el abastecimiento energético del futuro: las tecnologías del gas son idóneas para la integración eficiente de las energías renovables en los sistemas energéticos.

Además del biogás, se trata sobre todo de la conversión de electricidad renovable sobrante en hidrógeno o metano. Esta tecnología conocida como «Power to Gas» (abreviada P2G) permite almacenar grandes cantidades de electricidad de exesos de producción de sistemas eólicos o fotovoltaicos. Otro ejemplo es el gas natural líquido (LNG) que garantiza también en el futuro un suministro de gas seguro y fiable.

Reforzar la red eléctrica: utilizar las sinergias de electricidad y gas

Una proporción cada vez mayor de la electricidad en la UE procede de fuentes renovables, tales como sistemas eólicos y fotovoltaicos.

Mientras que en el año 2012 las energías renovables habían generado casi el 32% de la energía eléctrica que consumimos en España, en 2013 esa proporción mejoró notablemente pues las energías renovables generaron algo más del 42% de la electricidad, según datos oficiales del operador del sistema, Red Eléctrica de España (REE).

En la actualidad, en días con fuertes vientos, las redes eléctricas ya no pueden absorber la totalidad de la electricidad renovable; en parte se tienen que desconectar las plantas eólicas. Este problema va en aumento a la vista del rápido crecimiento de la energía eólica y la lenta ampliación de las redes eléctricas. El aumento de las

energías renovables exige obligatoriamente tecnologías de almacenamiento modernas que ayudan a adaptar la oferta de electricidad fluctuante a la demanda. Se necesitan acumuladores de energía que puedan absorber y aportar a corto y a largo plazo grandes cantidades de energía.

Hasta la fecha, los acumuladores eléctricos, tales como baterías, tienen una capacidad muy limitada para cumplir estos criterios. P2G permite compensar las fluctuaciones del suministro eléctrico: la electricidad de fuentes renovables se convierte en hidrógeno o metano y se puede distribuir junto con el gas natural a través de la red de gas existente.

Salvo algunas excepciones, el hidrógeno ya se puede añadir al gas natural, aunque en baja proporción. Para el metano no existen restricciones al respecto.

Power to Gas: la electricidad se convierte en gas

En la tecnología P2G, se separa agua mediante electrólisis con la corriente eléctrica sobrante, suministrada por ejemplo por plantas eólicas. En este proceso se generan oxígeno e hidrógeno. Este último se puede introducir directamente en la red de gas y mezclar con el gas natural. En el pasado ya hemos podido acumular experiencia con altas concentraciones de hidrógeno; al fin y al cabo, el gas ciudad utilizado en el suministro de gas hasta la década de los 90 contenía hasta un 50 % de hidrógeno. Sobre esta base se puede utilizar el procedimiento de la metanización: en una reacción química del hidrógeno con dióxido de carbono se produce metano, el componente principal del gas natural. El rendimiento en la conversión de electricidad en hidrógeno es de aproximadamente un 80 %; en la metanización es inferior.

El gas producido se mezcla finalmente con el gas natural. Convirtiendo la infraestructura de gas natural existente en un medio de almacenamiento para electricidad de fuentes renovables, el reto del almacenamiento de la electricidad se puede solucionar de forma convincente. Otra variante de la producción y del suministro de gases renovables se viene practicando con éxito desde hace unos 6 años: el biogás. Dado que el gas natural y el biogás contienen metano, el biogás se puede someter a un tratamiento para adaptarlo al nivel del gas natural e introducir en la red de gas existente. Otra ventaja reside en las versátiles posibilidades de uso.

La cogeneración como tecnología clave

La energía eólica y solar almacenada mediante P2G en forma de gas se puede volver a convertir en electricidad y calor de forma diferida en el tiempo y descentralizada según las necesidades en cualquier lugar. Una solución



idónea es la tecnología de cogeneración, dado que se producen al mismo tiempo electricidad y calor útil.

La cogeneración se puede utilizar de forma muy flexible: en el funcionamiento controlado por electricidad, la tecnología de cogeneración tiene un efecto de compensación en la red eléctrica y puede entre otros, amortiguar

eficazmente los picos producidos por sistemas eólicos y fotovoltaicos en redes regionales. El uso inteligente del calor perdido, por ejemplo para la climatización de un edificio en verano y su calentamiento en invierno, mantiene elevado el rendimiento durante todo el año. En consecuencia, la tecnología de cogeneración se complementa con las energías renovables.

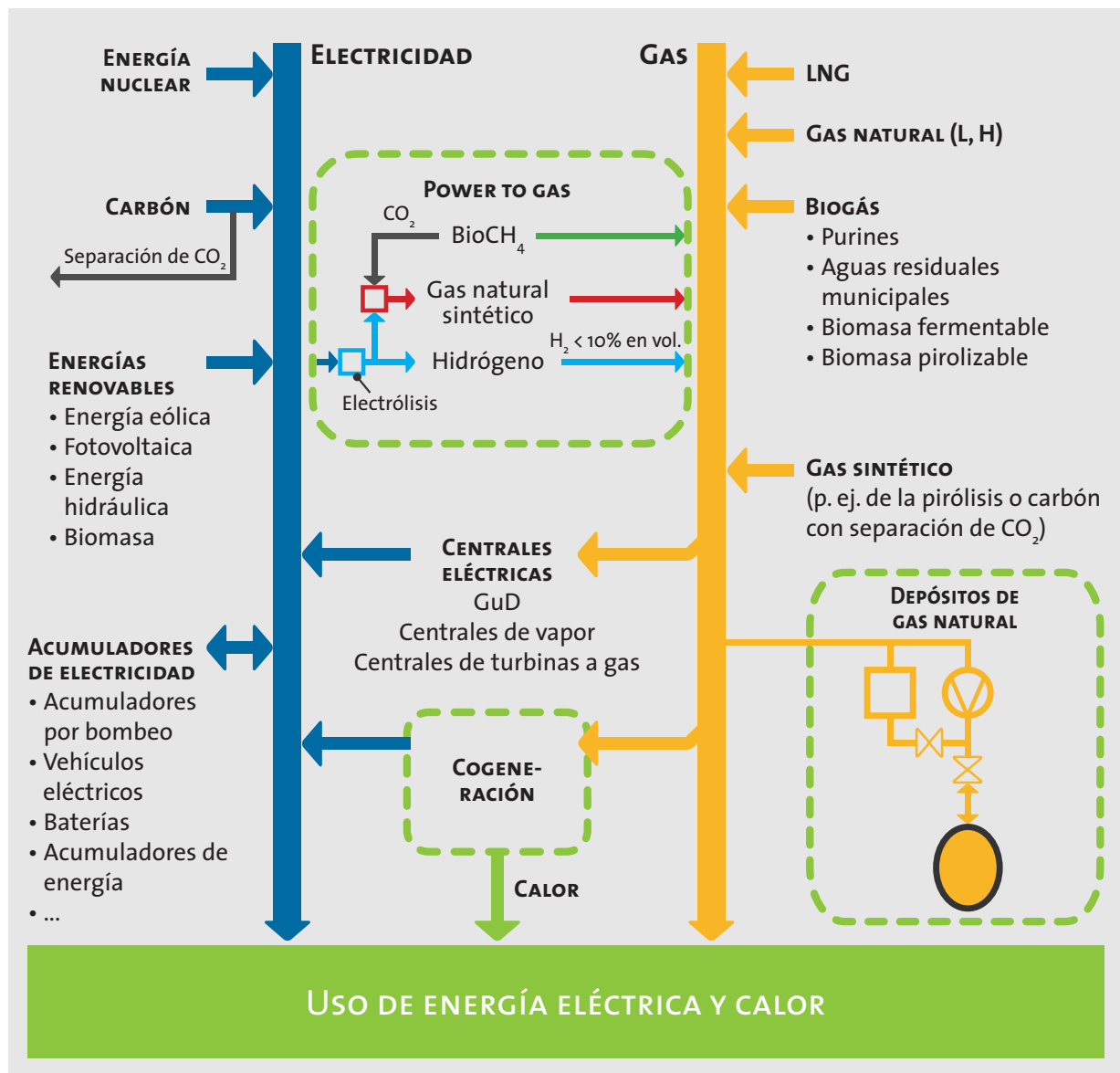
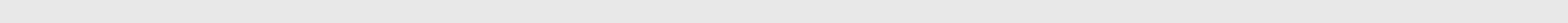


Fig. 103: Sinergias de las redes eléctrica y de gas





Diseño Ecológico de productos que utilizan energía (ErP)



DISEÑO ECOLÓGICO DE PRODUCTOS QUE UTILIZAN ENERGÍA (ErP)

FEGECA (Asociación de Fabricantes de Generadores y Emisores de Calor por Agua Caliente) es la asociación líder en el sector de la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria, aglutinando a más del 95% del mercado español. Los fabricantes producen calderas de calefacción a gas, gasóleo o biomasa, modernos sistemas de preparación de agua caliente sanitaria a gas (calentadores) y electricidad (termos eléctricos), sistemas solares, sistemas de distribución del calor por radiadores y suelo radiante y otros componentes adicionales de las instalaciones.

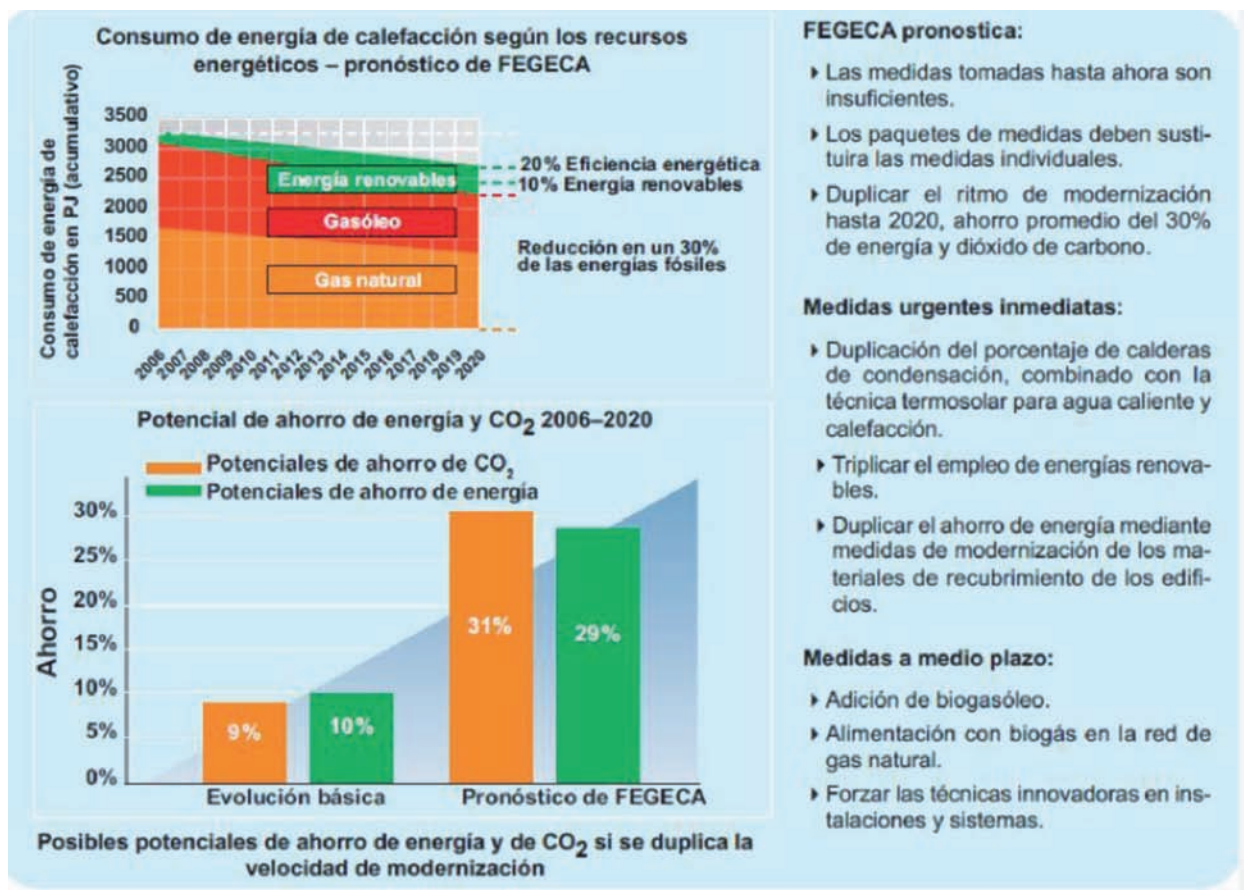
Ante la inminente entrada en vigor el 26 de septiembre de 2015 de los nuevos Reglamentos sobre diseño ecológico y etiquetado energético de equipos de calefacción y calentadores de agua, que desarrollan y complementan respectivamente las directivas 2009/125/CE (ErP) y a la 2010/30/UE, (ELD) FEGECA expresa mediante el presente documento su posición favorable a la incorporación inmediata de aquellos sistemas que supongan una mayor eficiencia respecto a los convencionales, una reducción en el consumo de combustible y, en consecuencia, un mayor beneficio medioambiental para nuestra sociedad. En este sentido, las calderas de condensación, y las combinaciones de éstas con energías renovables,

jugarán un rol fundamental por su eficiencia y menores emisiones.

El ámbito normativo de la directiva de ecodiseño y etiquetado energético en la Unión Europea.

La responsabilidad respecto al medio ambiente, la utilización eficiente de los escasos recursos energéticos, así como el incremento de los precios de la energía, desplazan el foco de la atención pública cada vez más hacia los sistemas energéticos eficientes y la utilización de energías renovables en el mercado de la generación de calor. A través de la modernización de los edificios existentes, dotándolos con sistemas de calefacción y ventilación energéticamente eficientes, en combinación con las energías renovables, se revelan potenciales muy elevados de ahorro de energía y de reducción de CO₂. Según datos de la Unión Europea (Fuente: «GreenPaper on Energy Efficiency or Doing More with Less»), la eficiencia energética de los edificios existentes es del 50%. De esta manera, los edificios consumen el doble de la energía de la que sería técnicamente posible.

El 40% del consumo de energía en Europa corresponde a los edificios existentes. Un 85% de este consumo sirve para cubrir



la necesidad de calor de calefacción de los edificios y para la preparación de agua caliente sanitaria. Esto corresponde aproximadamente a un tercio del consumo total de energía en Europa. El aumento de la eficiencia de las instalaciones existentes en los edificios puede lograr un ahorro de energía del 30% e incluso más. Para lograr el objetivo, se deberán duplicar las cuotas de modernización. Paralelamente, se deberá disminuir el consumo de los recursos de energía fósiles, mediante la intensificación del empleo de las energías renovables. La proporción de los bio-combustibles en el mercado de la generación de calor se deberá incrementar por lo menos en un 10%. Además, se debería incrementar el ritmo de modernización térmica de los materiales de recubrimiento de los edificios.

El aumento del consumo de energía, más del doble a nivel mundial en los últimos 10 años, así como la cada vez mayor dependencia de las importaciones de energía que tienen muchos países, sitúan en el foco de la atención pública la seguridad del suministro con materias primas energéticas. Dos quintas partes de la humanidad utilizan principalmente combustibles de biomasa tradicional para satisfacer sus necesidades de energía. Bajo este aspecto, un suministro de energía suficiente, asequible económicamente y que al mismo tiempo sea compatible con el medio ambiente, configura el campo más importante para una estrategia energética segura en el futuro.

Los pronósticos sobre la evolución del consumo energético están plagados de grandes incertidumbres. La mayoría de los estudios parten en los escenarios de referencia de un aumento mundial del consumo de aproximadamente un tercio hasta el año 2020.

Los recursos energéticos fósiles seguirán siendo las principales fuentes de energía en los próximos decenios. Están disponibles de forma segura y podrán cubrir las necesidades energéticas mundiales. Pero los conflictos internacionales nos enseñan lo vulnerable que puede ser la dependencia energética. Las respuestas a las preguntas que de ello se derivan son: se tienen que aumentar la eficiencia energética en el mercado de la generación de calor y, al mismo tiempo, desarrollar de forma masiva la proporción de energías renovables. Para España y la Unión Europea, reducir su dependencia energética del exterior es un punto fundamental de su estrategia energética y, en este sentido, los nuevos Reglamentos de ecodiseño y etiquetado energético pueden contribuir positivamente.

La productividad energética se debe duplicar hasta 2020 en la Unión Europea. Esta meta es muy ambiciosa y requiere numerosas medidas. Un sólido componente de la solución son las nuevas tecnologías especiales de eficiencia energética y generación de calor, entre las que destaca la condensación.

Según el Libro Verde de la Unión Europea, la dependencia de Europa de las importaciones de energía, que hoy es del 50%, crecerá a un 70% en el año 2030. Otros pronósticos parten incluso de un 80% de dependencia en 2030. Este pronóstico estratégico, económico y ecológico extraordinariamente

arriesgado provocó que el Consejo Europeo determinara, en marzo de 2007, los objetivos «20:20:20» de la UE, que habrán de cumplirse hasta el año 2020:

- reducción de las emisiones de dióxido de carbono en un 20% en relación a 1990
- aumento del porcentaje de energía renovable sobre el consumo total de energía en un 20%
- aumento de la eficiencia energética en un 20%.

Una de las claves para la implementación de estos ambiciosos objetivos es la gran cantidad de edificios existentes en Europa que, energéticamente, son calificables como “antiguos”. Si los edificios de Europa se modernizaran (teniendo en cuenta la envolvente del edificio y la tecnología de instalaciones), Europa podría ahorrar aproximadamente el 20% de sus importaciones de recursos energéticos fósiles ganando eficiencia y aprovechando las energías renovables.

Para los edificios, hay tres Directivas de la Unión Europea que son de especial importancia:

1. Eficiencia energética total de los edificios (EPBD)

La Directiva sobre eficiencia energética total de edificios sienta un marco europeo general para la determinación de estándares energéticos mínimos en los edificios de los países miembros. Los estándares mínimos y los métodos de cálculo son determinados individualmente por los países miembros. Además, la Directiva obliga a los Estados miembros a tomar medidas para la ejecución de inspecciones regulares de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado. Los propietarios de viviendas y los inquilinos, además del llamado certificado de eficiencia energética del edificio, deben recibir información sobre el estándar energético de los edificios recién construidos, vendidos o recién alquilados.

2. Promoción del uso de energía de fuentes renovables (RES)

Con la Directiva RES debe aumentarse sustancialmente el porcentaje de energía renovable en la UE. Los estados miembros se comprometen a tomar medidas con las que se aumente el porcentaje de energías renovables en la Unión Europea en, al menos, un 20% hasta 2020.

3. Diseño ecológico de productos que utilizan energía (ErP)


La Directiva ErP determina los requisitos mínimos en relación a las propiedades ecológicas de los productos que consumen energía. En esta Directiva se comprenden, por ejemplo, calderas, calentadores de agua, bombas, ventiladores y equipos de climatización y ventilación de viviendas. Los requisitos mínimos de cada producto están siendo desarrollados en este momento por la Comisión Europea.

Existe otra directiva europea, la de etiquetado energético (ELD) que está íntimamente ligada a la Directiva ErP. De forma análoga a lo que ha sucedido con los productos de línea blanca, a los productos afectados se les coloca una etiqueta de eficiencia energética.

Los puntos básicos de estos Reglamentos de ecodiseño y de etiquetado energético así como la posición de FEGECA

respecto a los mismos constituyen la base fundamental de este documento.





20% aumento de la eficacia



Reducción 20% CO₂ **Cuota del 20% Energías Renovables**

Para el año 2020

Relevancia para edificios y productos

<p>Directiva eficiencia energética en los edificios, EPBD</p> 	<p>Directiva de requisitos de diseño ecológico de productos que utilizan energía, EuP</p> 	<p>Directiva de la promoción de la utilización de energía de fuentes renovables, RES</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ■ Metodología para el cálculo del rendimiento energético de los edificios. ■ Requisitos mínimos para el rendimiento energético de los edificios. ■ Certificado de Energía y Consultoría. ■ Inspección de los sistemas de calefacción y refrigeración. 		<p>Objetivos nacionales de la cuota de energías renovables, incluidos planes de acción nacionales</p>

1. Las consecuencias de las tres directivas para el ámbito de los edificios.

La intensificación de los requisitos energéticos sobre la eficiencia energética total de edificios a través de la EPBD, la determinación de requisitos mínimos para los productos que consumen energía y los ambiciosos objetivos para el aumento del porcentaje de energía renovable, fuerzan a una consecuente mejora de la calidad energética de los edificios. Para la tecnología de las instalaciones esto significa que en el futuro sólo se podrán modernizar en combinación con energías renovables y/o sistemas eficientes de energía, entre los que destaca la tecnología de la condensación. La demanda de calor de los edificios descenderá de un promedio actual de 250 kWh anuales a 70 kWh por año, o incluso menos. Estas normas de la Unión Europea ya se ven claramente reflejadas en el desarrollo actual del mercado. En algunos casos, el mercado para sistemas de calefacción eficientes en combinación con energías renovables ya muestra una dinámica clara.

La industria cambiará completamente sus productos por sistemas complejos que presenten una alta eficiencia energética y empleen un gran porcentaje de energías renovables, mediante la incorporación de sistemas cada vez más complejos y las diferentes soluciones tecnológicas. Ésto requiere de calificación adicional, un marketing modificado en relación al consumidor final y una estrategia positiva en dirección a soluciones técnicas que reúnan eficiencia y energías renovables.

2. La directiva europea sobre ecodiseño: ErP.

El objetivo del diseño ecológico o "ecodiseño" es mejorar el rendimiento medioambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida (selección y utilización de la materia prima; fabricación; embalaje, transporte y distribución; instalación y mantenimiento; uso; y fin de vida), mediante la integración sistemática de las cuestiones medioambientales en la etapa más temprana del diseño del producto. Además de los productos que utilizan, generan, transfieren o miden la energía, determinados productos relacionados con la energía que contribuyen a un consumo energético importante durante su utilización representan un elevado porcentaje del consumo de energía y otros recursos naturales en la Comunidad y ofrecen un gran potencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es por esto que la Comisión Europea trata de integrar el ecodiseño en esta tipología de productos.

La Directiva 2009/125/CE sobre diseño ecológico, establece un marco para fijar los requisitos en materia de ecodiseño aplicables a los productos relacionados con la energía (ErP). Dicha Directiva es pues, un elemento clave en la política de la UE para la mejora del rendimiento energético y medioambiental de los productos en el mercado interior. La Directiva mencionada garantiza la libre circu-

lación de productos a través de Europa y anima a la integración del ecodiseño en las pequeñas y medianas empresas (PYME).

Esta Directiva no establece obligaciones directas para los fabricantes; al tratarse de una Directiva Marco los requisitos vinculantes en materia de ecodiseño se fijan mediante la adopción de medidas específicas para cada grupo de productos. La propia Directiva únicamente establece las condiciones y criterios para la adopción de las medidas de ejecución por medio de Reglamentos (CE).

En cuanto a su desarrollo legislativo, desde 2005 se están desarrollando las llamadas medidas de ejecución que se instrumentalizan como Reglamentos (CE) con el objetivo de definir los requisitos específicos para cada categoría de producto. Estos requisitos se desarrollan en un proceso multietapas:

1. La propia Comisión Europea identificó las familias de productos que serán reguladas en el marco de la Directiva ErP. En base al grado de prioridad otorgado por la propia Comisión a los distintos grupos de productos su incursión en el proceso legislativo está siendo escalonada, por tandas. A cada categoría de producto se le asigna un número de Lote (p. ej. Lote 2: calentadores de agua, etc.).
2. Los Estudios Preparatorios llevados a cabo por consultoras independientes, analizan cada categoría de producto recogiendo los principales aspectos medioambientales, técnicos y económicos asociados. Asimismo, dentro del amplio contenido de estos informes se dedica un apartado a la promulgación de recomendaciones en materia de ecodiseño.
3. Basándose en la información recogida en los Estudios Preparatorios la Comisión Europea destaca en un Documento de Trabajo los posibles requisitos aplicables a la categoría de producto. Éstos son presentados y discutidos en un Foro Consultivo con las partes interesadas.
4. En base a las consultas realizadas en la etapa anterior, la Comisión Europea elabora un Borrador de Reglamento incluyendo una propuesta de medidas para su votación por el Comité.
5. Tras la consulta entre las diferentes Direcciones Generales de la Comisión Europea y después de una posible revisión por parte del Parlamento Europeo el Reglamento de la Comisión es adoptado y publicado en el Diario Oficial.

Los requisitos establecidos en el Reglamento de la Comisión son directamente aplicables a los fabricantes a partir de la fecha especificada en el propio Reglamento.

Estos requisitos se han implementado para los diferentes lotes de productos objeto de la presente regulación. En cuanto a la industria representada por FEGECA, los lotes afectados son el lote 1 (calderas y sistemas combinados de calefacción y/o preparación de agua caliente sanitaria), el lote 2 (equipos de producción A.C.S. de todo tipo) y el lote 11 (bombas de circulación), principalmente.

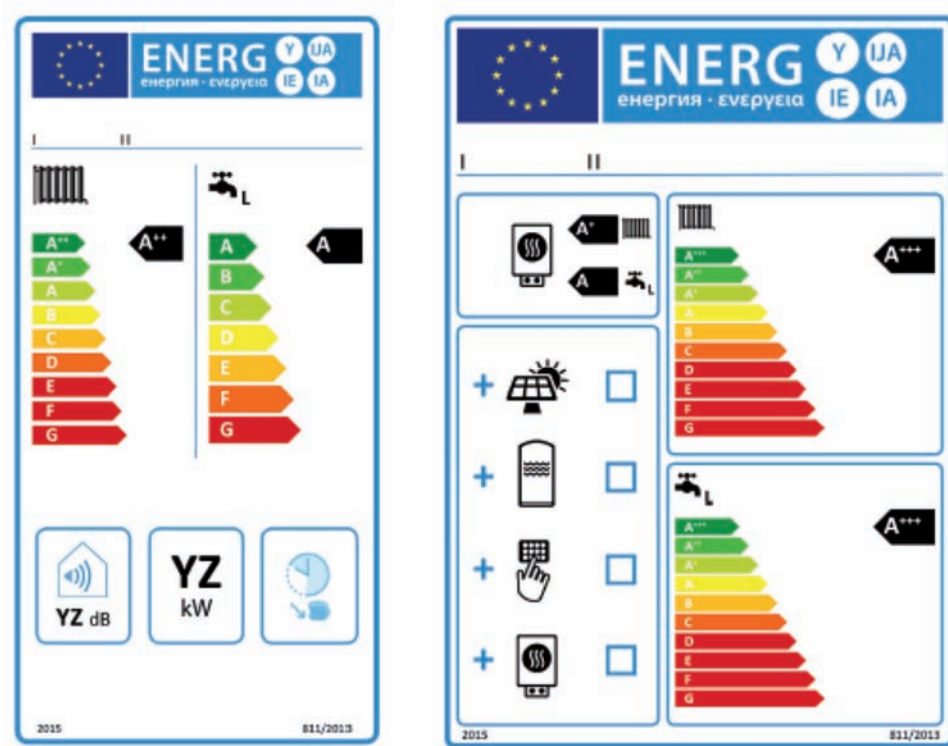
Los productos afectados de cada uno de los lotes que no cumplan con los requisitos de ecodiseño no podrán obtener el marcado CE y por tanto no podrán introducirse en el mercado de la Unión Europea a partir de la fecha de entrada en vigor.

3. Las ventajas de la tecnología de la condensación.

Como hemos indicado anteriormente la tecnología de condensación juega un papel fundamental para la consecución

de los objetivos de eficiencia energética marcados por la Unión Europea.

En el marco del convenio de protección climática internacional, la Unión Europea se compromete a reducir drásticamente las emisiones de CO₂: hasta el año 2020, el porcentaje debe reducirse, al menos, en un 20%. Las emisiones de CO₂ son responsables del cambio climático y se generan principalmente con la quema de combustibles de origen fósil, como el carbón, el gas natural o el petróleo. Sin embargo, estos combustibles son la base para la producción de corriente eléctrica y calor y múltiples productos industriales. Un objetivo de la política europea es reducir el consumo de energía y colaborar para emplear la energía de manera más eficiente en el futuro. Un ejemplo de ello es la introducción de la «etiqueta UE» que clasifica los aparatos domésticos en clases de eficiencia y hace más transparente el consumo de energía.



Este etiquetado energético proporcionará información al usuario sobre el grado de rendimiento estacional (el derivado del funcionamiento a lo largo de un año completo) de los diferentes equipos existentes en el mercado, facilitando de este modo la elección por parte del comprador de calderas más eficientes.

Pero el etiquetado energético en el ámbito de las instalaciones de calefacción y producción de agua caliente sanitaria no se limita a los equipos. Su objetivo resulta más ambicioso. La interconexión de diferentes aparatos y acce-

sorios (calderas, acumuladores, sistemas de regulación y control, sistemas solares térmicos) puede resultar en un mayor aprovechamiento de la energía, gracias a las sinergias generadas entre los diferentes componentes que integran la instalación. Por lo que se insta también de forma obligatoria el etiquetado de sistemas (hasta 70 kW), que en gran medida será responsabilidad del propio instalador.

El etiquetado energético de sistemas, aporta un considerable plus de información al usuario final, quien podrá evaluar su instalación completa y no los equipos por separado.

Junto a las normativas de protección ambiental, hay otro desarrollo que está conduciendo el mercado energético: el enorme aumento de los precios de la energía en los últimos años. Sin embargo, como en cualquier cambio, aquí también hay una oportunidad: tanto las normativas legales como el alto nivel de los precios han contribuido para que los consumidores pongan mayor atención en los sistemas de alta eficiencia en cuestiones de calefacción y preparación de agua caliente sanitaria. Estos sistemas prometen una solución a los altos costes de consumo de energía, tanto para los consumidores industriales y del sector de servicios como para los hogares.

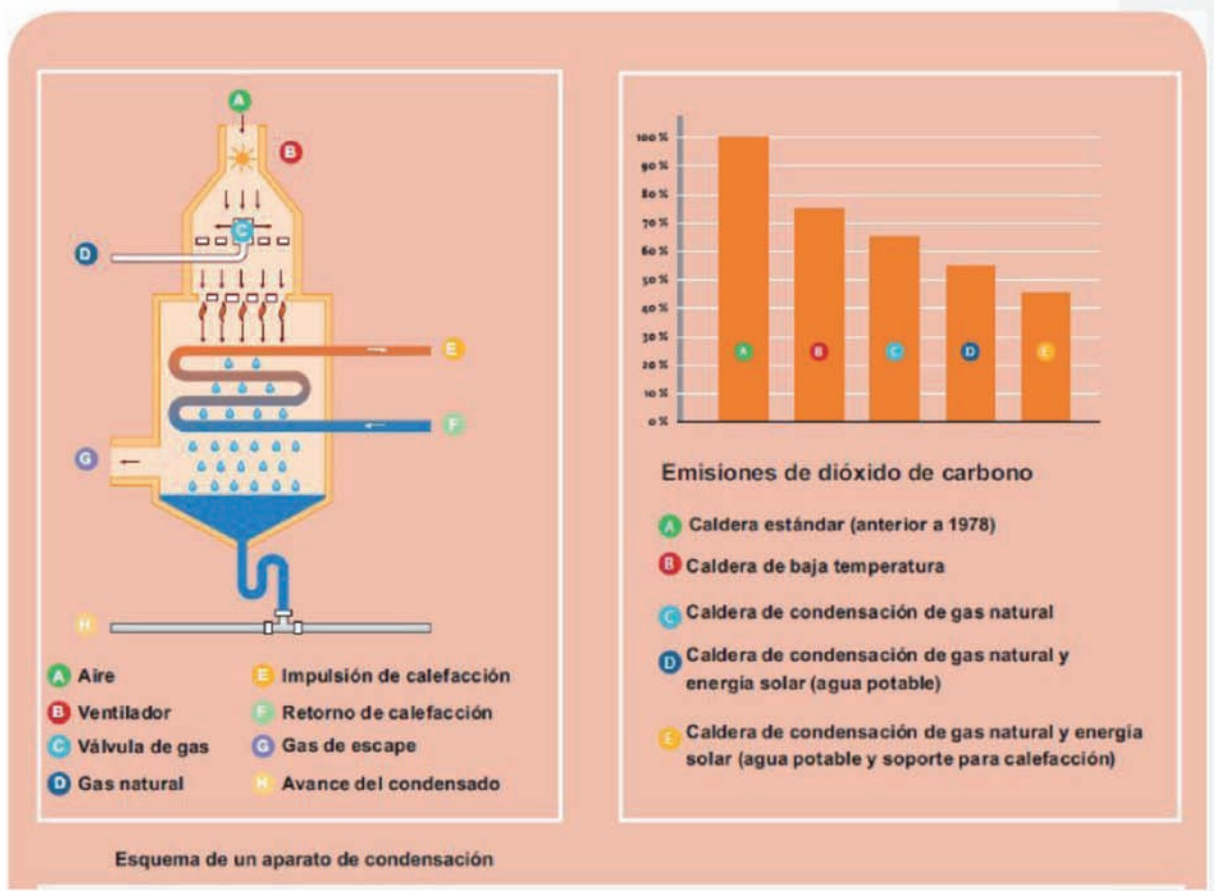
En ambos criterios, protección medioambiental y reducción de costes energéticos, tiene una importancia capital la tecnología de condensación.

La técnica de condensación contribuye al ahorro energético y a reducir los costes de suministro de calor doméstico. Los aparatos de condensación trabajan de manera eficiente porque aprovechan la energía contenida en los gases de escape de la combustión. Aquél que se decide

por la técnica de condensación, elige un modo de recuperar calor de manera ecológica y cómoda. Los aparatos de condensación modernos están concebidos para proporcionar el calor demandado por calefacción y agua caliente de manera ecológica, preservando los recursos naturales. Las ventajas de los aparatos de condensación no los convierten en ideales tan sólo para instalaciones nuevas, sino también suelen ser la primera opción de compra cuando se pretenden modernizar sistemas de calefacción ya existentes. En España se vendieron durante el año 2013 más de 90.000 calderas de condensación, lo que representa aproximadamente un 35% de la cuota de mercado.

Los aparatos de condensación cubren prácticamente todos los ámbitos de aplicación.

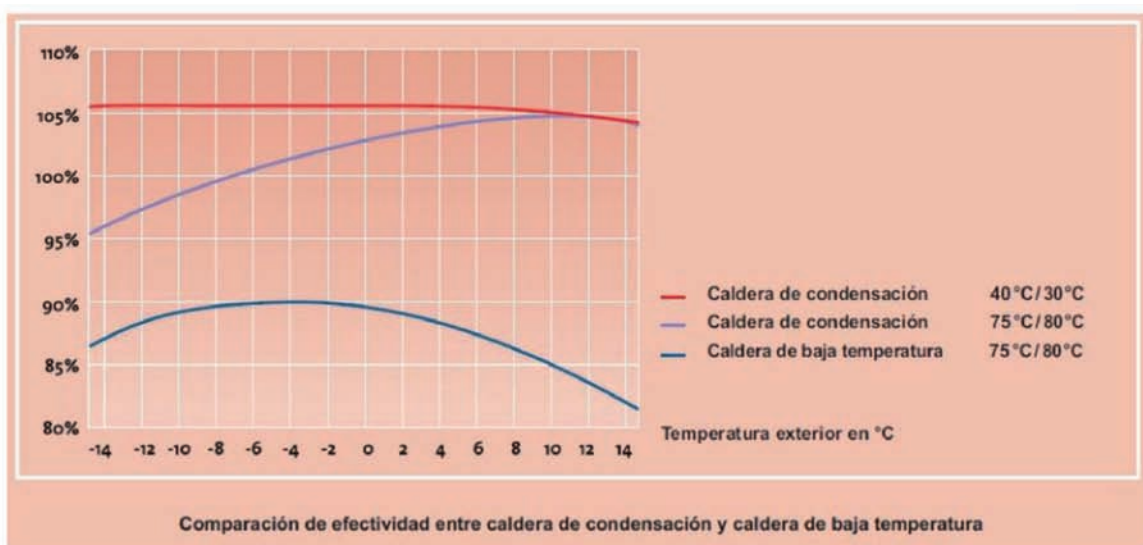
En lo referente a las calderas de gas natural, los equipos murales suelen arrojar una potencia térmica nominal máxima de hasta 120 kW. Conectados sucesivamente en cascada, este rendimiento se puede incluso aumentar hasta alcanzar varios cientos de kilovatios. Los aparatos de



pie son capaces de cubrir una demanda de calor nominal de hasta 10.000 kW. Por su parte las calderas de gasóleo de condensación se encuentran en plena expansión. Siendo en su gran mayoría equipos de instalación sobre suelo, alcanzan a nivel doméstico potencia suficiente para cubrir cualquier necesidad en viviendas, pudiéndose instalar también en cascada estos equipos lo que multiplica el rango de potencias abarcado.

La técnica de la condensación es una técnica ya depurada, porque pasadas más de dos décadas, la técnica

del aprovechamiento del calor latente (condensación) se ha perfeccionado enormemente, lo que proporciona mayor confort y reduce el nivel sonoro de los equipos. Además, su moderno diseño hace posible integrar estas calderas en el ambiente sin llamar la atención. El funcionamiento silencioso de estos aparatos permite instalarlos sin problemas en prácticamente cualquier zona de un edificio. Ocupan poco espacio y gracias a su modulación en temperatura y potencia, se cubren las demandas variables de calefacción y agua caliente de manera muy eficiente.



MARCAS REPRESENTADAS POR FECECA





Madrid **Ahorra** con Energía



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid

Energy Management Agency

Intelligent Energy Europe

www.fenercom.com



La Suma de Todos

Comunidad de Madrid

www.madrid.org

FEGECA

Asociación de fabricantes de generadores y emisores de calor por agua caliente.

www.fegeca.com